

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag der Physikalischen Gesellschaft Württemberg / Baden  
von Michael Schön / Redaktion: Michael Schön unter Mitwirkung von Louis Dede

Band 27

Juli/August

Heft 7/8

## 1. Allgemeines

**Richard Linde.** Das deutsche Patentgesetz. Kritik und Forderungen. I. Teil. Technik 1, 158–162, 1946, Nr. 4. (Berlin.)

**Richard Linde.** Das deutsche Patentgesetz. Kritik und Forderungen. II. Teil. Technik 2, 19–24, 1947, Nr. 1. (Berlin.)

**E. Heidebroek.** Die neue Hochschule. Technik 1, 257–260, 1946, Nr. 6. (Dresden, T. H.)

**Eduard Reimer.** Erfinderschutz vor Wiedereröffnung des Patentamtes. Technik 1, 269–270, 1946, Nr. 6. (Berlin-Zehlendorf-West.)

**Kurt Gehlhoff.** Technik und Kulturwissenschaften. Technik 2, 145–151, 1947, Nr. 4. (Berlin.) Schön.

**\*John Strong** (in collaboration with **H. Victor Neher, Albert Whitford, C. Cawley Cartwright and Roger Hayward**). Procedures in experimental physics. 17. Aufl. Mit zahlreichen Abb. im Text u. Tab. X u. 642 S. New York, Prentice Hall, Inc., 1946. Dies Buch unterscheidet sich gründlich von den in Deutschland bekannten, die den Studierenden sehr wertvolle Dienste bieten. Wer aber in der Praxis arbeitet, braucht nicht die prinzipielle Angabe einer Meßmethode, sondern ihre praktische Ausführung, nicht spärliche Angaben über ein Verfahren, sondern ausführliche Beschreibung über endgültige Apparatur- und Anlageausführung. Von diesem Standpunkt aus gesehen, stellt das Buch von **STRONG** eine wertvolle Ergänzung des „Physikalischen Praktikum“ dar, und ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für den jungen Wissenschaftler und Physiker. Der Verf. hat unter Mitarbeit von einigen Fachleuten die wichtigsten

Verfahren der Experimentalphysik ausgewählt. In der Stoffanordnung und Behandlung kann man abweichende Auffassungen vertreten, aber all das erscheint uns nicht wesentlich. Der Verf. behandelt die Hauptprobleme der praktischen Physik und hat eine Reihe der wichtigsten physikalischen Methoden zusammengestellt, deren praktische Ausführung dem Studierenden dienen soll. Zahlreiche Tabellen, graphische Darstellungen und die deutliche Behandlung erhöhen noch den didaktischen und praktisch-wissenschaftlichen Wert dieser Schrift. Die Arbeitsmethoden, bis in die rein handwerklichen und konstruktiven Einzelheiten, werden beschrieben und erläutert durch Originalbilder. Sehr nützlich sind die ausführlichen Mitteilungen von Kunstgriffen und Rezepten. Es fehlen auch nicht die zahlreichen Ausführungen, die für den Wissenschaftler wesentlich sind. Verzeichnis der Kapitel: Aus dem Glasblasen (Kap. 1) und optischen Arbeiten (Kap. 2), gewidmet der Herstellungstechnik der optischen Oberflächen, die nur Mittel zum Zweck sind, zieht der Leser erheblichen Nutzen. Die folgenden drei Kapitel behandeln: Die Technik des Hochvakuums, Herstellung von dünnen Schichten (Aufdampfung und Zerstäubung) und Verwendung von geschmolzenem Quarz. Die Kap. 6: Elektrometer und Elektroskope, Kap. 7: GEIGERSche Zähler, Kap. 8: Thermoelemente und Messung von strahlender Energie, Kap. 9: Optik: Lichtquelle, Filter und optische Instrumente, Kap. 10: Photoelektrische Zelle und Verstärker, bringen die Beschreibung zahlreicher Geräte und Verfahren, wie sie in Praxis und Wissenschaft gebraucht werden. Hier tritt die Beschreibung der Herstellung von zweckmäßigen Geräten häufig in den Vordergrund. Außerdem wird viel über Eichen und Justieren gesagt, was gerade für Forschungs- und Versuchsarbeiten wichtig ist. Kap. 11 bringt Ausschnitte aus dem photographischen Laboratorium. Es folgt: Kap. 12: die Erzeugung und Messung der Hochtemperaturen. Die Anforderungen, die in der Laboratoriums Praxis an die Werkstoffe gestellt werden, sind zahlreicher als in den einzelnen technischen Anwendungsgebieten. Deshalb wird in Kap. 13 eine kurze Zusammenstellung der gebräuchlichsten Werkstoffe angegeben. Endlich umfaßt das letzte Kapitel Bemerkungen über die Konstruktion und Zeichnung von Instrumenten und Apparaturen. Dieser Überblick zeigt am besten den Inhalt des Buches, das für jeden Wissenschaftler und Laboratoriumstechniker, der sich mit physikalischen Arbeiten beschäftigt, sehr viel Arbeitshilfe mit sich bringt. Daß innerhalb von acht Jahren eine 17. Auflage dieses Buches erforderlich geworden ist, spricht für seine Brauchbarkeit.

Florescu.



**\*Handbook of chemistry and physics, a ready-reference book of chemical and physical data.** 30. Edition. Editor in Chief Charles D. Hodgman. 2686 S. Cleveland, O., Chem. Rubber Publish. Co., 1946. Dieses Tabellenwerk, an dem jetzt mehr als 40 Mitarbeiter tätig sind, ist zum ersten Male im Jahre 1914 erschienen. Fast in jedem Jahr folgte eine neue verbesserte Auflage. Gegenüber der 29. Auflage sind etwa 100 Seiten umgearbeitet und 40 neu hinzugefügt worden. Um einen Überblick über den reichhaltigen Inhalt des umfangreichen Bandes zu geben, seien nachfolgend die Hauptabschnitte angeführt: Mathematische Tabellen (175 S.). Physikalische und chemische Eigenschaften sowie Konstanten (1056 S.). Allgemeine chemische Tabellen (205 S.). Dichte und andere Eigenschaften der Materie (205 S.). Wärme (157 S.). Hygrometrie und barometrische Tabellen (23 S.). Schall (10 S.). Elektrizität und Magnetismus (130 S.). Licht (233 S.). Einheiten und Umrechnungszahlen (169 S.). Vermischtes (174 S.). In einigen Fällen sind die Veröffentlichungen genannt, denen die Zahlen entnommen wurden.

Henning.

**\*Hermann Athen.** Vektorrechnung. Bücher der Mathematik und Naturwissenschaften (herausgegeben von Henry Poltz). Notdruck. 16 Abb. im Text u. 90 S. Wolfenbüttel-Hannover, Wolfenbütteler Verlagsanstalt G. m. b. H., 1948, Brosch. DM. 6.50. Dem Zweck dieses Notdrucks, eine Einführung für den Studenten zu geben und das notwendige Handwerkszeug für alle Anwendungen der Vektorrechnung in Mathematik, Physik und Technik zu vermitteln, ist der Umfang angepaßt. Da noch ein zweiter Band mit den wichtigsten Anwendungen folgen soll, wird die Vektoranalysis unter möglichst allgemeinen Gesichtspunkten behandelt. Aufgaben mit im Anhang gegebenen Lösungen sollen eine gewisse Fertigkeit im Umgang mit Vektoren vermitteln. Inhalt: 1. Vektoralgebra (Definition, Addition und Subtraktion, Produkte, mehrgliedrige Produkte, Vektorgleichungen). 2. Vektorfelder und Differentialoperationen (Differentiation, Gradient und seine Umwandlung in ein Flächenintegral, die Operation ( $\mathcal{A}$  grad)  $\mathcal{B}$ , Divergenz und GAUSS'scher Satz. Rotation und STOKES'scher Satz, Vektoroperation in krummlinigen orthogonalen Koordinaten, zusammengesetzte Differentialoperationen). 3. Aufbau von Vektorfeldern, Beziehungen zur Potentialtheorie (die GREEN'schen Sätze, Zerlegung in wirbel- und quellenfreie Teile, Unstetigkeiten, zeitliche Änderungen). 4. Tensoren (Grundbegriffe und Darstellung, Transformation und Zerlegung, Invarianten, Tensorellipsoide). 5. Anhang (Lösungen der Aufgaben, Schrifttums-, Namen- und Sachverzeichnis).

Schön.

**\*Hermann Athen.** Ebene und sphärische Trigonometrie. Bücher der Mathematik und Naturwissenschaften (herausgegeben von Henry Poltz). Notdruck. Mit 51 Abb. im Text u. 112 S. Wolfenbüttel-Hannover, Wolfenbütteler Verlagsanstalt, G.m.b.H., 1948, Brosch. DM. 7.50. Es werden die für das Mathematikstudium vorauszusetzenden und für die praktischen Anwendungen in Geometrie, Geodäsie, Astronomie usw. notwendigen trigonometrischen Zusammenhänge systematisch zusammengestellt, wobei bei den Ableitungen teilweise von der Vektorrechnung Gebrauch gemacht und an mehreren Stellen die Verbindung mit der höheren Mathematik hergestellt wird. Inhalt: 1. Ebene Trigonometrie (die trigonometrischen Funktionen, die goniometrischen Formeln, Ergänzungen und Erweiterungen, das ebene Dreieck). 2. Sphärische Trigonometrie (das EULERSche sphärische Dreieck, verallgemeinerte Sphärik). 3. Mathematische Geographie und Astronomie (Anwendungen auf die mathematische Geographie, mathematische Himmelskunde). chrifttum, Sach- und Namensverzeichnis. Schön.

**\*Friedrich Hund.** Theoretische Physik. Erster Band. Mechanik. Meyers kleine Handbücher Bd. 45/46. Zweite, ergänzte Aufl. Mit 128 Abb. im Text u. 303 S. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1948, Brosch. M. 5.80. Von den fünf Bändchen — das Diminutiv bezieht sich nur auf das äußere Format — der Einführung in die theoretische Physik liegen drei, das erste schon in zweiter Auflage, vor. Die Darstellung baut auf den an einfachen Beispielen gewonnenen Grundbegriffen auf, wobei gleichzeitig die mathematischen Hilfsmittel entwickelt werden, von denen die Elemente der Differential- und Integralrechnung und der analytischen Geometrie vorausgesetzt sind. Nicht behandelt werden die Gebiete, die noch nicht auf allgemeine Begriffe zurückgeführt werden und daher nur halbempirisch dargestellt werden können, entsprechend der Absicht des Verf., zu zeigen, wie mit der Kraft des Denkens auf Grund weniger allgemeiner Erfahrungen Erkenntnisse großer Allgemeinheit und Tragweite gewonnen worden sind. — Im ersten Band wird die allgemeine Mechanik und die Mechanik des starren Körpers behandelt. Die Statik knüpft an den Hebel an, an der Fall-, Wurf- und Schwingungsbewegung werden die Begriffe der Kraft und der Masse entwickelt, die Bewegungen der Körper im Raum aus der Planetenbewegung hergeleitet. In der „formalen Vollendung“ der Mechanik steht der zunächst als System von Massenpunkten aufgefaßte starre Körper wieder gleichartig neben dem Massenpunkt. — Inhalt: 1. Statik, ebener Fall. 2. Statik, räumlicher Fall. 3. Bewegung auf einer Geraden. 4. Bewegung eines freien Massenpunktes im Raum. 5. Bewegte Bezugssysteme. 6. System



freier Massenpunkte. 7. Bewegungen eines an eine Kurve oder Fläche gebundenen Massenpunktes. 8. Bewegungen starrer Körper. 9. Formale Vollendung der Mechanik. Anhang: Aus der Geschichte der Mechanik. Sachverzeichnis. Schön.

**\*Friedrich Hund.** Einführung in die theoretische Physik. Zweiter Band. Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Meyers kleine Handbücher, Bd. 47/48. Mit 75 Abb. im Text u. 297 S. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1947, Brosch. M. 5.80. (S. auch vorstehendes Ref.) Der zweite Band führt in die allgemeine Theorie der Elektrizität ein. Während die Mechanik die Lehre von den Bewegungen von Körpern ist, müssen die elektromagnetischen Erscheinungen auf Feldgrößen zurückgeführt werden, die als Funktion der Zeit an jedem Ort einen Zustand beschreiben. Die Darstellung baut daher auf dem an einfachen Fällen erläuterten Feldbegriff auf. Die notwendigen mathematischen Kenntnisse werden durch eine Einführung in die Vektoranalysis vermittelt. — Inhalt: 1. Das statische elektrische Feld im leeren Raum. 2. Das elektrostatische Feld in der Materie. 3. Das statische Magnetfeld. 4. Der stationäre Strom und sein Magnetfeld, mit einem mathematischen Anhang. 5. Die Induktionserscheinungen. 6. Rasch veränderliche elektromagnetische Felder im Vakuum und in ruhenden Körpern. 7. LORENTZ-invarianz. Anhang: Aus der Geschichte der Elektrizitätslehre. Sachverzeichnis. Schön.

**\*Friedrich Hund.** Einführung in die theoretische Physik. Dritter Band. Optik. Meyers kleine Handbücher. Bd. 49/50. Mit 100 Abb. im Text u. 208 S. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1947, Brosch. M. 5.80. (S. auch die vorstehenden Ref.) Im teilweise engen Anschluß an den zweiten Band wird das Wesentliche der theoretischen Optik als der Lehre von der Strahlung durch den Raum und durch die Körper gebracht, wobei die Kenntnis der einfacheren optischen Instrumente und Grundversuche über Interferenzerscheinungen und Polarisierung vorausgesetzt wird. — Inhalt: 1. Ausbreitung von Strahlen. 2. Ausbreitung von Wellen. 3. Lichtwellen. 4. Elektromagnetische Wellen in isotropen Körpern. 5. Kristalloptik. 6. Theorie der Dispersion. Anhang: Aus der Geschichte der Optik. Sachverzeichnis. Schön.

**\*B. T. Iwanow.** Rastrowaja stereoskopija w kino. [Orig. russ.] Mit 171 S. u. 181 Abb. Moskau, Goskino-Verlag, 1945. [S. 693.] Selle.

**\*Max v. Laue.** Geschichte der Physik. 176 S. Bonn, Universitäts-Verlag, 1946. Brosch. DM. 4.50. Die vorliegende Broschüre bringt keine

systematische Darstellung der Geschichte der Physik von ihren ersten Anfängen, sondern in 14 Kapiteln die Entwicklung einiger für die heutige Physik wichtiger Ideen und Erkenntnisse, im wesentlichen seit dem beginnenden 17. Jahrhundert, da erst mit dieser Zeit die naturwissenschaftliche Forschung eine nachhaltige Wirkung hatte. Die lebhaft geschriebene Schrift, deren Verf. ja selbst sehr zur Entwicklung beigetragen hat, kommt bei dem Mangel an geschichtlichen Darstellungen einem großen Bedürfnis entgegen. Inhalt: Zeitmessung, Mechanik, Gravitation und Fernwirkung, Optik, Elektrizität und Magnetismus, das Bezugssystem der Physik, die Grundlagen der Wärmelehre, der Satz von der Erhaltung der Energie, Thermodynamik, Atomistik, Kernphysik, Kristallphysik, Wärmestrahlung, Quantenphysik, Sach- und Namenregister. Schön.

**\*J. G. Crowther and R. Widdington.** Mit einem Vorwort von Sir Henry Dale. *Science at war.* Herausgegeben vom Department of scientific and Industrial Research. Mit 51 Abb. im Text, 51 Tafeln u. 185 S. London, His Majesty's Stationary Office, 1947. Brosch. 2s. 6d. Der vorliegende Bericht über die britische Wissenschaft im Krieg wurde auf Veranlassung des Scientific Advisory Committee to the Cabinet geschrieben, um der Öffentlichkeit einen allgemein verständlichen autoritativen Überblick über die hervorragendsten Leistungen der Wissenschaft im letzten Krieg zu geben. — Inhalt: 1. Radar. 2. Forschung im Zusammenhang mit militärischen Operationen. 3. Die Atombombe. 4. Die Wissenschaft und die See. Schön.

**O. Meißer.** G. Angenheister †. *Geofis. pura e appl.* **10**, 201—202, 1947, Nr. 5/6. (Freiberg, Sachsen.)

Bernhard Bavink †. *Naturwiss.* **33**, 375, 1946, Nr. 12.

**E. C. Mariolopulos.** N. A. Critikos † (1888—1947). *Geofis. pura e appl.* **11**, 82, 1948, Nr. 1/2.

Charles Fabry † (1867—1945). *Geofis. pura e appl.* **9**, 73—74, 1946, 2. Halbj.

**Karl Zeile.** Das Lebenswerk Hans Fischers †. *Naturwiss.* **33**, 289 bis 291, 1946, Nr. 10.

Stanislas Kalinowski † (1873—1946). *Geofis. pura e appl.* **9**, 74, 1946, 2. Halbj.

**O. Meißer.** Joh. Koenigsberger †. *Geofis. pura e appl.* **10**, 202, 1947, Nr. 5/6. (Freiberg, Sa.)

Max Planck †. *Naturwiss.* **34**, 1, 1947, Nr. 1.

Albrecht Bethe zum 75. Geburtstag. *Naturwiss.* **33**, 374—375, 1946, Nr. 12.



**Hermann Zierl.** Literaturnachweis zu den wissenschaftlichen Arbeiten (1900–1947) von August Schmauß. Meteorol. Rundschau **1**, 170–175, 1947, Nr. 5/6. (Bad Kissingen.)

**E. Rüchardt.** Zum Erscheinen der Helmholtzschen Arbeit „Über die Erhaltung der Kraft“ vor hundert Jahren. Naturwiss. **33**, 321–325, 1946, Nr. 11.

**Friedrich Dessauer.** Über die Weltraumstrahlung. In Memoriam A. Gockel. S. A. Schweiz. Rundschau **40**, 14 S., 1940/41, Nr. 11. (Freiburg/Schweiz.) Schön.

**Lloyd Espenschied.** Electric communications, the past and present illuminate the future. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 395–402, 1943, Nr. 8. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) [S. 661.] Kautter.

**Joshua C. Gregory.** Ancient astrology. Nature **153**, 512–515, 1944, Nr. 3887. (Leeds, Univ.) Dede.

**Hans Schimank.** Die Physik des 19. Jahrhunderts. Geistesgeschichtliche Züge ihres Bildes und ihre Entwicklung zumal in Deutschland. Naturwiss. **34**, 2–10, 1947, Nr. 1. Schön.

**Hans Nordmann.** Die Frühgeschichte der Eisenbahnen. Abh. Dtsch. Akad. Wiss. 1947, Nr. 4, 27 S.

**C. V. Varette.** Contributo all' storia dell' ottica nella prima meta del secolo 17<sup>o</sup> dal cannocchiale di Galileo alle lenti del Torricelli. Atti II Congr. Unione mat. ital. Bologna 1940, S. 572–581. Schön.

**F. N. D. Kurie and G. P. Harnwell.** The wartime activities of the San Diego Laboratory of the University of California Division of War Research. Rev. Sci. Instr. **18**, 207–218, 1947, Nr. 4. (St. Louis, Miss., Washington Univ.; Philadelphia, Penns., Univ.) [S. 712.] Herbeck.

**Max Günther.** Die Kammer der Technik. Technik **1**, 3–4, 1946, Nr. 1. (Berlin.) Schön.

**Sir Lawrence Bragg and J. F. Nye.** A dynamical model of a crystal structure. Proc. Roy. Soc. London (A) **190**, 474–481, 1947, Nr. 1023. (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) [S. 635.] P. Brauer.

**J. Kammerloher.** Hysteresiskurvenschreiber. Elektrotechn. **2**, 55 bis 58, 1948, Nr. 2. (Berlin.) Ein nach Art eines Koordinatenschreibers aufgebauter Hysteresisschreiber wird beschrieben. Der Einfluß des Luftspaltes, die Bedingungen zur Erlangung hinreichender Dämpfung und die durch die Nähe eines permanenten Magneten verursachten Ab-

weichungen werden aufgezeigt. Während die letztere auf die Form der Hysteresiskurve praktisch keinen Einfluß ausübt, geht die Länge des Luftspaltes und damit das Querschnittverhältnis zwischen Joch und der zu untersuchenden Probe in die Form der Hysteresiskurve ein. Es empfiehlt sich daher, diesen Apparat nur zu Vergleichsmessungen zwischen Proben gleichen Querschnittes zu verwenden. Der Hauptzweck, für den der vorstehend beschriebene Apparat gebaut wurde, nämlich als Demonstrations- und Übungsgerät bei Vorlesungen und Übungen zu dienen, wird voll und ganz erfüllt. Daneben stellt er eine wertvolle Hilfe für Eisenuntersuchungen dar. (Zusammenf. d. Verf.)

Roeschen.

**André Mercier.** Analyse dimensionnelle et analyse géométrique ou algébrique; les caractères d'une grandeur physique. *Helv. Phys. Acta* **17**, 242–245, 1944, Nr. 4. (Bern.) Die Abhandlung ist eine Studie über solche physikalischen Eigenschaften und Aussagen, die ohne Rechnung durch einfache Überlegungen über die Dimensionen, den geometrischen oder den algebraischen Charakter (Skalare, Vektoren, Tensoren, reelle, komplexe, hyperkomplexe Zahlen) der untersuchten Begriffe und Größen oder endlich ihr Verhalten gegenüber gewissen Transformationen (z. B. Umkehrung des zeitlichen Ablaufs) zu erhalten sind. Irgendwelche neuen Ergebnisse werden nicht gewonnen.

Reutter.

**William M. Stone.** A note on a paper by Faust and Beck. *J. appl. Phys.* **18**, 414–416, 1947, Nr. 4. (Ames, Iowa, State Coll.) Es wird eine unendliche Summentransformation definiert und auf ein System von linearen Differenzgleichungen angewandt, die FAUST und BECK in ihrer Arbeit über einen neuen abgestimmten Verstärker benutzen. Die Transformationen der allgemeineren Funktionen werden berechnet, wobei sich der Vorteil gegenüber den klassischen Methoden darin zeigt, daß das Differenzensystem auf ein algebraisches System zurückgeführt wird und keine Annahmen über die Natur der Lösungen zugrunde gelegt werden müssen.

Herbeck.

**Stefan Bergman and Leonhard Greenstone.** Numerical determination by use of an integral operator in the theory of compressible fluids. *I. J. Math. Phys.* **26**, 1–9, 1947, Nr. 1. (Harvard Univ.) Es wird eine Methode zur Berechnung einer Funktion  $Q(n)$ , die bei der Bewegung kompressibler Flüssigkeiten eine Rolle spielt, aus der Funktion  $Q(n-1)$  angegeben. Die Unterlagen für die Berechnung der numerischen Koeffizienten dieser Funktion werden für die Werte von  $n = 1$  bis 5 in Tabellen zusammengestellt.

Henning.



**Rufus Isaacs.** Numerical determination by use of special computational devices of an integral operator in the theory of compressible fluids. J. Math. Phys. **26**, 165–181, 1947, Nr. 3. (Harvard Univ.) Es handelt sich um die Fortsetzung einer in derselben Zeitschrift (**25**, 1, 1946) erschienenen Veröffentlichung. In diesem zweiten Teil werden die Koeffizienten  $Q(n)$  eines von STEFAN BERGMAN (s. vorstehendes Ref.) in die Theorie der kompressiblen Flüssigkeiten eingeführten Integraloperators nach Interpolationsmethoden ermittelt. Außer den für die Berechnung benötigten Formeln werden Tabellen für deren Koeffizienten mitgeteilt; auch werden die Genauigkeitsgrenzen für die Benutzung der Formeln und Tabellen angegeben. Henning.

**Norman Levinson.** A heuristic exposition on Wiener's mathematical theory of prediction and filtering. J. Math. Phys. **26**, 110–119, 1947, Nr. 2. (Massachusetts Inst. Technol.) Das Problem der Filterung besteht darin, aus der Summe einer zeitlichen Funktion  $g(t)$  und einer Störungsfunktion  $f(t) - g(t)$  die Funktion  $f(t)$  zu ermitteln, wenn Einzelwerte der Funktionen bekannt sind. Durch das Problem oder Voraussage ist die Frage zu lösen, wie man  $g(t+h)$  aus  $f(t-\tau)$  ermitteln kann, falls  $h > 0$  und  $\tau$  zwischen 0 und  $\infty$  liegt. Die Lösung wird gegeben, wenn die Funktionen  $f(t)$  und  $g(t)$  gewissen Bedingungen gehorchen. Henning.

**Adalbert Deckert.** Anwendung der Grundrechnungsarten auf lineare Funktionen. Bestimmung der (reellen und komplexen) Lösungen einer quadratischen Gleichung durch Zeichnung. Technik **1**, 179–182, 1946, Nr. 4. (Rostock.) Schön.

**R. V. L. Hartley.** A more symmetrical Fourier analysis applied to transmission problems. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 144–150, 1942, Nr. 3. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Verf. weist darauf hin, daß, wenn man in dem FOURIERSchen Integralsatz die neue Funktion:  $\text{cas}(\pm x) = \cos x \pm \sin x$  einführt, man die völlig symmetrischen Reziprozitätsformeln erhält:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} d\omega \psi(\omega) \text{cas } \omega t; \quad \psi(\omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} dt f(t) \text{cas } \omega t.$$

Mit Hilfe dieser Schreibweise lassen sich mehrere bekannte Sätze besonders einfach herleiten, wie z. B. der Zusammenhang einer Periodizität des Eingangswiderstands einer Leitung mit der Längskoordinaten einer Störstelle. Eine einfache Betrachtung über die Stabilitätsbedingungen eines Systems liefern die bekannten Integralbeziehungen zwischen Real- und Imaginärteil der Übertragungsfunktion. Backhaus.

**L. Infeld, V. G. Smith and W. Z. Chin.** On some series of Bessel functions. *J. Math. Phys.* **26**, 22–41, 1947, Nr. 1. (Univ. Toronto.) Bei dem Studium der Strahlung einer zylindrischen Antenne in eine rechtwinklig zu ihr gelegene Ebene wird man auf die Reihe  $\sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m Y_a(mx)$  von BESSELSchen Funktionen geführt. Es wird die nahe damit in Beziehung stehende Summe  $S = \sum_{m=1}^{\infty} (-1)^m Y_0(m\pi x)$  für die um  $\Delta x = 0,2$  fortschreitenden Werte von  $x = 0$  bis 3 berechnet und zahlenmäßig angegeben:

$x$	$S$	$x$	$S$	$x$	$S$
0,0	$+\infty$	1,0	+0,43521	2,2	+0,07655
0,2	+0,31478	1,2	+0,36854	2,4	+0,00177
0,4	+0,04728	1,4	+0,30845	2,6	-0,10178
0,6	-0,18637	1,6	+0,25190	2,8	-0,29843
0,8	-0,54814	1,8	+0,19638	3,0	$-\infty$
1,0	$-\infty$	2,0	+0,13919	3,0	+0,26222

Henning.

**D. N. deG. Allen, B. A. Southwell and R. V. Southwell.** Relaxation methods applied to engineering problems. X. The graphical representation of stress. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **183**, 125–134, 1944, Nr. 993. (Nov.) Verf. entwickelt eine Methode zur graphischen Darstellung von (ebenen) Spannungszuständen. Die Darstellung erfordert, eine Funktion  $\beta(x, y)$  zu finden, die einer Differentialgleichung vom Typus

$$X(x, y) \frac{\delta \beta}{\delta x} + Y(x, y) \frac{\delta \beta}{\delta y} = 0 \text{ genügt. Die Lösung wird für einige durch-}$$

geführte Beispiele durch ein Differenzenverfahren gewonnen. Das dritte Beispiel behandelt ein Problem mit einem teils plastischen, teils elastischen Spannungssystem.

Reutter.

**T. D. H. Baber and Leonid Mirsky.** Note on certain integrals involving Hermite's polynomials. *Phil. Mag.* (7) **35**, 532–537, 1944, Nr. 247. (Aug.) Die Arbeit beschäftigt sich mit Integralen vom

$$\text{Typus } J_t(m, n, s) = \int_{-\infty}^{+\infty} \xi^s \psi_m \frac{d^t \psi_n}{d\xi^t} d\xi; (\psi_m = \text{const.} \cdot e^{-\alpha \xi^2} H_m(\xi \sqrt{\alpha}), m,$$

$n$ , nichtnegative ganze Zahlen,  $H_m$  HERMITESches Polynom  $m$ -ten Grades,  $\alpha$  konstant) die häufig bei quantenmechanischen Untersuchungen vorkommen. Es wird für  $t=0, 0 \leq s \leq 6, t=1, 0 \leq s \leq 5, t=2, 0 \leq s \leq 4$  und  $n \geq 0$  eine Tabelle aller Integrale  $J_t(m, n, s)$  angegeben. Reutter.



**E. Marshak.** The variational method for asymptotic neutron densities. Phys. Rev. (2) **71**, 688—693, 1947, Nr. 10. (Rochester, N. Y., Univ.) Die bekannte Variationsmethode zur Lösung von homogenen Integralgleichungen zugeordneten Eigenwertproblemen wird so verallgemeinert, daß sie sich zur Gewinnung ziemlich genauer Lösungen homogener Integralgleichungen eignet. Die Brauchbarkeit des Verfahrens wird zunächst an einem exakt lösbaren Diffusionsproblem (mit streuendem Medium erfüllter Halbraum) nachgewiesen und dann auf zwei andere Probleme angewandt: 1. Die Neutronen diffundieren aus dem Unendlichen in ein unendlich ausgedehntes streuendes Medium, das eine vollständig absorbierende Kugel umgibt. 2. Das gleiche Problem mit einer Luftschicht zwischen der absorbierenden Kugel und dem streuenden Medium. Gora.

**Davison.** A remark on the variational method. Phys. Rev. (2) **71**, 684—697, 1947, Nr. 10. (Chalk River, Ont., Chalk River Lab.) Mathematische Ergänzungen zu einer Arbeit von MARSHAK (s. vorstehendes Ref.). Das dort bei der Lösung der inhomogenen Integralgleichung formulierte Extremalproblem wird untersucht und die Bedingung diskutiert, daß es sich dort nicht nur um ein Extremum, sondern um ein Minimum handelt. Gora.

**W. Tollmien.** Asymptotische Integration der Störungsdifferentialgleichung ebener laminarer Strömungen bei hohen Reynoldsschen Zahlen. I u. II. Z. angew. Math. u. Mech. **25/27**, 1—50, 70—83, 1947, Nr. 2 u. 3 (z. Z. Farnborough). [S. 566.] Görtler.

**W. Buchheim.** Herleitung der Lösungen linearer homogener Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten im Falle mehrfacher Wurzeln der charakteristischen Gleichung mittels der Operatorenrechnung. Z. angew. Math. u. Mech. **25/27**, 1—13, 1947, Nr. 2. Schön.

**Rudwik Silberstein.** Solution of the restricted problem of the random Walk. Phil. Mag. (7) **35**, 538—543, 1944, Nr. 247 (Aug.). (Rochester, N. Y.) Verf. behandelt folgende Aufgabe: Ein Teilchen bewegt sich in einer Ebene von einem festen Punkte  $o$  aus und macht Schritte von gleicher Länge, aber verschiedener Richtung. Alle Richtungen seien gleichberechtigt. Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sich das Teilchen am Ende seiner „Reise“ in einer Entfernung zwischen  $r$  und  $r+dr$  vom Ausgangspunkt  $0$  befindet. RAYLEIGH gab eine angenäherte Lösung für große  $n$  und später eine allerdings sehr verwickelte exakte. Hier wird eine wesentlich einfachere strenge Lösung angegeben. Reutter.

**W. J. Cunningham.** Graphical methode for evaluating Fourier integrals. J. appl. Phys. **18**, 656—664, 1947, Nr. 7. (Cambridge, Mass. Harvard Univ., Cruft Lab.) [S. 725.]

**R. Pepinsky.** An electronic computer for X-ray crystal structure analyses. J. appl. Phys. **18**, 601—604, 1947, Nr. 7. (Auburn Alab., Polytechn. Inst., Dep. Phys.) [S. 636.] Herbeck.

**R. Pepinsky.** An electronic computer for crystal structure analyses. Phys. Rev. (2) **72**, 175, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht. (Alabama Polytechn. Inst.)) [S. 636.] Wallbaum.

**C. L. Pekeris and W. T. White.** Differentiation with the cinema integraph. J. Franklin Inst. **234**, 17—29, 1942, Nr. 1. (Massachusetts Inst. Technol., Dep. Geol. and Dep. Elect. Eng.) Verff. beschreiben eine Methode, den Cinema-Integraphen (s. diese Berichte **21**, 2369, 1940) zur Differentiation zu benutzen, indem der Prozeß der Differentiation auf eine Integration zurückgeführt wird. Die Methoden zur numerischen Differentiation einer Funktion  $f(x)$  an der Stelle  $x_0$  bedeuten ja im wesentlichen eine Summation der Funktionswerte in der Nachbarschaft von  $x_0$  nach Multiplikation mit geeigneten Gewichtungsfaktoren. Statt der diskontinuierlichen Gewichtungsfaktoren bestimmten Verff. eine passende Gewichtungsfunktion, sodaß nach Multiplikation von  $f(x)$  mit dieser Gewichtungsfunktion und Integration ein angenäherter Wert von  $f'(x_0)$  entsteht. Zur Bildung der Gewichtungsfunktionen werden HERMITESCHE bzw. LAGUERRESche Polynome herangezogen. Die Güte der Näherung wird abgeschätzt, und es folgen auch Angaben über die Arbeitsweise des Cinema-Integraphen. Reutter.

**William Krasny Ergen.** Bridge type electrical computers. Rev. Sci. Instr. **18**, 564—567, 1947, Nr. 8. (Minneapolis, Minn., Minneapolis Honeywell Regul. Co.) Durch Ersetzen der Widerstände in den einzelnen Zweigen einer WHEATSTONESchen Brücke durch Reihen von Widerständen, bei denen der Wert einer jeden Reihe einer Variablen proportional ist, kann die Brücke zur Lösung quadratischer Gleichungen bestimmter Form benutzt werden. Durch Parallelschaltung von Widerständen in den einzelnen Brückenzweigen lassen sich auch Gleichungen höheren Grades lösen. Das Prinzip der Methode sowie eine praktische Anwendung im Flugsicherungsdienst werden besprochen. Rehbein.

**Michael Goldberg.** Tabular linkages. J. Math. Phys. **26**, 10—21, 1947, Nr. 1. (Navy Dep., Bur. Ordn.) Es werden zahlreiche Formen für die Zusammensetzung prismatischer Rohrteile von vier und mehr Seiten



chen angegeben. Dabei werden die Winkel zwischen den Achsen der einzelnen Elemente in vielseitiger Weise variiert. Die Darlegungen werden durch zahlreiche Abbildungen erläutert. Zugleich wird darauf hingewiesen, daß eine Erschöpfung des Themas nicht erreicht ist. Henning.

**J. Bouwkamp.** On spheroidal wave functions of order zero. Math. Phys. **26**, 79—92, 1947, Nr. 2. (Eindhoven, Philips' Gloelampenfabr., Natuurkdg. Lab.) In der Differentialgleichung für eine kugelsymmetrische Wellenfunktion nullter Ordnung

$$\frac{d}{d\xi} \left\{ (1 - \xi^2) \frac{dX}{d\xi} \right\} + (k^2 \xi^2 + \Lambda) \cdot X = 0$$

ist  $k$  ein Parameter und  $\Lambda$  ein zahlenmäßig bekannter charakteristischer Wert, der von  $k$  abhängt. Die Gleichung ist durch Entwicklung nach LEGENDRESchen Polynomen lösbar, indem

$$X(\xi) = \sum_0^{\infty} b_n \cdot P_n(\xi)$$

gesetzt wird. Es werden für  $k^2$  von  $-10$  bis  $+10$  die Werte  $\Lambda_0, \Lambda_1, \Lambda_2$  und für  $k^2$  von  $0$  bis  $+10$  die Werte  $\Lambda_3$  bis  $\Lambda_6$ , ferner bis zu sieben Koeffizienten  $b_n$  für dieselben Werte von  $k^2$  berechnet und in Zahlentabellen mit sechs Ziffern mitgeteilt.

Henning.

**Heinz Koppe.** Der Einfluß der Austauschenergie auf die spezifische Wärme des Elektronengases. Z. Naturforschg. **2a**, 429—432, 1947, Nr. 8. (Göttingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys.) Bei der Berücksichtigung der Austauschenergie zwischen den Elektronen erhält man für die Energieverteilung eine sehr komplizierte Integralgleichung. Um den Einfluß der Austauschenergie auf die spezifische Wärme des Elektronengases abzuschätzen, wird diese Gleichung näherungsweise nach einer Art RITZ'schem Verfahren behandelt. Es ergibt sich, daß der Einfluß der Austauschenergie auf die spezifische Wärme bei Temperaturen um  $1^\circ \text{K}$  einige 10% ausmachen kann. Bei extrem tiefen Temperaturen ist dagegen  $C_v$  nicht mehr proportional zu  $T$ , sondern  $\propto \log T$ . Daraus folgt (nach einem Hinweis von ШОТТКУ), daß auch für Metalle  $\delta S / \delta T = 0$  für  $T \rightarrow 0$  gilt.

Koppe.

**Charles L. Critchfield.** Interaction between meson and nucleon. Phys. Rev. (2) **71**, 908—909, 1947, Nr. 12. (Minneapolis, Minn., Univ.) Zur Bewegung geladener, vektorieller Mesonen im COULOMBfeld läßt sich kein brauchbares System von Eigenfunktionen angeben, da in der Wellengleichung ein  $r^{-3}$  proportionales Anziehungspotential auftritt. Diese Schwierigkeit würde sich vielleicht vermeiden lassen, wenn man die Rückwirkung des Mesonenfeldes auf die Bewegung in Betracht

zieht. Verf. zeigt, daß man, auch ohne auf diese Frage einzugehen, ein System von Lösungen erhält, wenn man das magnetische Dipolmoment des Kerns mitberücksichtigt. Es ergibt sich dann für sehr kleine Werte von  $r$  ein Abstoßungspotential, das  $r^{-4}$  proportional ist; ein vollständiges System von Lösungen sollte daher existieren. Die Möglichkeit stationärer Zustände für das System Mesonen-Kernteilchen wird durch dieses Ergebnis nahegelegt.

Gora.

**Werner Romberg.** The calculation of the coordinate matrix elements for helium. Phys. Rev. (2) **71**, 706–711, 1947, Nr. 10 (Oslo, Norw., Univ.) Es ist vor allem im Hinblick auf astrophysikalische Anwendungsmöglichkeiten wünschenswert, den Einfluß der Elektronenwechselwirkung in Helium auf die Matrizenelemente der Raumkoordinaten zu untersuchen. COULOMB Wechselwirkung, Austausch und Polarisation liefern alle einen Beitrag zu der Gesamtenergie. Diese Störungen haben die sogenannte „RYDBERG-Korrektion“ zur Folge, die für die  $s$ -Zustände besonders groß ist und daher für die  $sp$ -Übergänge die größten Abweichungen von den Wasserstoff-Matrizenelementen erwarten läßt. Es werden daher Formeln für die Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten aus diskreten  $s$ -Zuständen in kontinuierlich und diskrete  $p$ -Zustände abgeleitet.

Gora.

**Kurt Artmann.** Zur Quantentheorie der gewinkelten Valenz I. Mitteilung: Eigenfunktion und Valenzbetätigung des Zentralatoms. Z. Naturforschg. **1**, 426–432, 1946, Nr. 8. (Hamburg Univ. Inst. f. Theor. Phys.) Zur quantenmechanischen Deutung der gewinkelten Valenz wird an Stelle der SLATER-PAULINGschen Theorie die insbesondere von VAN VLECK (s. diese Ber. **15**, 897, 1934) in diese Richtung ausgestaltet worden ist, eine andere entwickelt, die sich im wesentlichen an die HEITLER-RUMERSche Theorie der chemischen Bindungen (s. diese Ber. **12**, 1205, 1931) anschließt. Auch die Bindungsverhältnisse in Benzol und Graphit werden von diesem Standpunkt nochmals diskutiert. Erwartungsgemäß führt die Theorie zu den gleichen qualitativen Ergebnissen wie die von SLATER und PAULING. Förster.

**Hermann Hartmann.** Ein einfaches Näherungsverfahren zur quantenmechanischen Behandlung der  $\pi$ -Elektronensysteme aromatischer Kohlenwasserstoffe. I. Z. Naturforschg. **2a**, 259 bis 264, 1947, Nr. 5. (Frankfurt a. M., Univ., Inst. phys. Chem.) Für die quantenmechanische Energieberechnung der Grundzustände aromatischer Kohlenwasserstoffmoleküle wird eine radikale Vereinfachung der SLATER-PAULINGschen Rechenmethode vorgeschlagen. Diese geht von einem antisymmetrischen Eigenfunktionsansatz aus, in dem benachbarte



Atomen entgegengesetzte Spinrichtungen zugeordnet sind. Sie berücksichtigt die weiteren Funktionen des vollständigen SLATERSchen Verfahrens nur im Rahmen einer Störungsrechnung zweiter Näherung. Das Verfahren ist so einfach, daß es auch für kompliziertere Moleküle leicht durchzuführen ist. Förster.

**Hermann Hartmann.** Über ein quantenmechanisches Näherungsverfahren zur Behandlung der  $\pi$ -Elektronensysteme aromatischer Kohlenwasserstoffe. II. Z. Naturforschg. 2a, 263—264, 1947, Nr. 5. (Frankfurt a. M., Univ., Inst. phys. Chem.) Die in der vorstehend referierten Abhandlung entwickelte Vereinfachung der SLATER-PAULINGschen Rechenmethode wird an einer Reihe von Kohlenwasserstoffen mit den Ergebnissen der HÜCKELschen Methode verglichen und in guter Übereinstimmung gefunden. Förster.

**J. G. Valatin.** On molecular coupling effects. Phys. Rev. (2) 71, 458, 1947, Nr. 7. (Budapest, Hung., Univ. Techn. Econ. Sci., Inst. Exp. Phys.) Hinweis auf eine in den Hung. Acta Phys. demnächst erscheinende Arbeit, in der durch direkte Untersuchung der wellenmechanischen Ausdrücke für die in Frage kommenden Drehimpulsoperatoren ein Einblick in den Mechanismus der Rotations-Kopplungs-Effekte eines zweiatomigen Moleküls vermittelt werden soll. Da auch bei ungestörten Elektronenzuständen die Bewegung der Atomkerne in Betracht zu ziehen ist und da ferner der Teil der Wellenfunktion, der die Elektronenkoordinaten enthält, im allgemeinen nicht mit einer Eigenfunktion des Zweizentren-Problems identifiziert werden darf, können auch die nicht-diagonalen Matrizenelemente der von den Elektronen herrührenden Glieder im Energieoperator von Bedeutung sein und die Größe starker, beobachteter Störungen in den Molekülspektren erklären. Gora.

**Karl Wirtz.** Resonanz und Wasserstoffbindung der Carboxyl- und der Amidgruppe. Z. Naturforschg. 2a, 264—271, 1947, Nr. 5. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) [S. 620.] Förster.

**Gert Molière.** Theorie der Streuung schneller geladener Teilchen. I. Einzelstreuung am abgeschirmten Coulomb-Feld. Z. Naturforschg. 2a, 133—145, 1947, Nr. 3. (Hechingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys.) [S. 599.] Gora.

**B. Pontecorvo.** Nuclear capture of mesons and the meson decay. Phys. Rev. (2) 72, 246—247, 1947, Nr. 3. (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Counc.) [S. 601.] Gora.

**H. A. Bethe and J. Robert Oppenheimer.** Reaction of radiation on electron scattering and Heitler's theory of radiation damping. Phys. Rev. (2) **70**, 451—458, 1946, Nr. 7/8. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.; (Berkeley, Calif., Univ.) Der Lösung des Problems der Strahlungsrückwirkung auf die Streuung geladener Teilchen steht vorläufig die sogenannte Ultrarot-Katastrophe im Wege. Berechnet man nämlich die Streuwahrscheinlichkeit bei gleichzeitiger Emission eines Lichtquants (Bremsstrahlung), so ergibt sich ein mit verschwindender Frequenz des Lichtquants divergierender Streuquerschnitt. BLOCH und NORDSIECK (s. diese Ber. **18**, 2286, 1937) konnten zeigen, daß man im Grenzfall kleiner Energien des gestreuten Teilchens die Formel für elastische Streuung erhält, wenn man nicht nur die Ausstrahlung eines einzigen Lichtquants, sondern alle überhaupt möglichen Strahlungsprozesse in Betracht zieht. Es werden unendlich viele Lichtquanten unendlich kleiner Frequenzen emittiert, aber die Erhöhung der Streuwahrscheinlichkeit durch diese Emissionsprozesse wird durch eine Herabsetzung der Streuwahrscheinlichkeit durch virtuelle Emissions- und Reabsorptionsprozesse kompensiert. Nach PAULI und FIERZ (s. diese Ber. **21**, 278, 1940) ist dieses Resultat jedoch problematisch, da die nicht zu vermeidende Berücksichtigung virtueller Emission und Reabsorption von Lichtquanten hoher Frequenzen auch für kleinste Energien des gestreuten Teilchens eine logarithmische Divergenz des Streuquerschnitts zur Folge hat, die sich nur durch willkürliche Abschneidevorschriften beseitigen läßt. Eine Divergenz der Streuquerschnitte läßt sich jedoch oft durch Berücksichtigung der Strahlungsdämpfung vermeiden. Verff. zeigen, daß dies bei dem vorliegenden Problem nicht möglich ist, da bei der bisherigen Formulierung der Theorie der Strahlungsdämpfung gerade diejenigen Übergänge höherer Ordnung vernachlässigt werden (HEITLER, s. diese Ber. **24**, 683, 1943), auf die es bei der Vermeidung der Ultrarot-Katastrophe ankommt. Die Methoden von HEITLER und BLOCH-NORDSIECK lassen sich daher vorläufig nicht verbinden. Zur Überwindung dieser Schwierigkeit dürfte eine wesentliche Erweiterung der Theorie erforderlich sein. Wahrscheinlich wird die richtige Lösung eine neue, fundamentale Länge enthalten; für Wellenlängen, die kleiner sind als diese, würden neuartige Erscheinungen in Betracht zu ziehen sein. Für neue theoretische Ansätze dieser Art wird das betrachtete Problem ein nützlicher Prüfstein sein.

Gora.

**John M. Blatt.** On the Heitler theory of radiation damping. Phys. Rev. (2) **72**, 466—477, 1947, Nr. 6. Kurzer Sitzungsbericht ebenda (2) **71**, 468, Nr. 7. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.



ing.) In HEITLER's Theorie der Strahlungsdämpfung (s. diese Ber. 24, 1943, 1943) werden divergierende Glieder, die als unendliche Frequenzverschiebung zu deuten wären, prinzipiell fortgelassen. Die Berechtigung dieses Verfahrens wird an einfachen, speziell für diesen Zweck formulierten Beispielen überprüft. Zunächst wird die Streuung einer skalaren Teilchenwelle an einer beliebigen Potentialquelle untersucht und dabei gezeigt, daß die HEITLERSche Integralgleichung zur Bestimmung der Amplitude der asymptotischen Streuwelle nur dann der klassischen Formulierung des Problems entspricht, wenn in dieser die Hälfte der Differenz zwischen dem retardierten und avancierten Potential an Stelle des retardierten Potentials als der auf die Quelle rückwirkende Teil der Streuwelle gesetzt wird. Da man in dem  $\lambda$ -Grenzübergangs-Verfahren von DIRAC das gleiche tut, könnte man annehmen, daß der HEITLERSche Formalismus diesem Verfahren entspricht. Dies ist jedoch nicht der Fall. Das DIRACsche Verfahren erfordert die Anwendung von Störungsmethoden, da es sonst mathematisch undefiniert ist; der HEITLERSche Formalismus führt demgegenüber zu einem genau definierten, prinzipiell exakt lösbaren Problem. Um die Brauchbarkeit dieses Formalismus zu überprüfen, wendet Verf. ihn auf divergenzenfreie Probleme an, die sich auch mit den üblichen Methoden der Quantenmechanik exakt lösen lassen. Es zeigt sich, daß er nur unvollständige Ergebnisse liefert. So ergibt sich für die Wechselwirkung verschiedener Oszillatoren wohl auch nach der HEITLERSchen Methode eine Resonanzkurve, aber die Verschiebung der Resonanzfrequenz infolge der Beeinflussung der Eigenenergie des Oszillators durch Kopplung mit dem Wellenfeld bleibt unberücksichtigt. Diese Vernachlässigung ist um so weniger berechtigt, je stärker die Kopplung ist, und kann daher besonders bei Wechselwirkung mit einem vektoriiellen Mesonenfeld zu erheblichen Fehlern Anlaß geben. BETHE und OPPENHEIMER (s. vorstehendes Ref.) haben bereits gezeigt, daß es auch bei Problemen, bei denen es sich nur um langwellige Strahlung handelt, nicht zulässig ist, divergierende Glieder dieser Art fortzulassen. Da nun nach den Resultaten des Verf. die Vernachlässigung solcher Glieder auch im Bereich kurzer Wellenlängen nicht allgemein zulässig ist, kann der HEITLERSchen Methode nur bedingte Anwendbarkeit zukommen. Es ist im allgemeinen damit zu rechnen, daß den fortgelassenen divergierenden Gliedern im Rahmen einer zukünftigen Theorie eine physikalische Bedeutung zukommen wird. Gora.

Otto Halpern and Norman M. Kroll. On scattering processes of higher order. Phys. Rev. (2) 72, 82–83, 1947, Nr. 1. (New York, N. Y., Columbia Univ., Phys. Dep.) ELIEZER (Proc. Roy. Soc. [A] 187, 210,

1946) erhält verhältnismäßig große Wahrscheinlichkeiten für die Erzeugung eines Photonenschauers bei hohen Energien, falls dabei Lichtquanten kleiner Frequenzen entstehen. Nach Ansicht der Verff. liegt eine derartige Folgerung jedoch außerhalb des Anwendungsbereiches der bisherigen Theorie, obwohl es nicht ausgeschlossen ist, daß sich der Einfluß einer Entstehung von Sekundärquanten kleiner Frequenzen bei COMPTONstreuung harter  $\gamma$ -Quanten und ähnlichen Prozessen bemerkbar machen könnte. Gora.

**Boris Podolsky.** A generalized electrodynamics. Part I. Non-quantum. Phys. Rev. (2) **62**, 68—71, 1942, Nr. 1/2. (Cincinnati, Ohio, Univ., Dep. Phys.) Eine verallgemeinerte lineare Elektrodynamik wird aufgestellt, deren LAGRANGE-Funktion auch Ableitungen der Feldgrößen enthält. Die einfachste nicht-triviale Verallgemeinerung ergibt sich aus  $L \cdot 8\pi = 1/2 F_{\alpha\beta}^2 + a^2 (\delta F_{\alpha\beta} / \delta x_\beta)^2$  mit einem verfügbaren Parameter  $a$ . Das Gesamtfeld läßt sich als Überlagerung eines MAXWELLSchen und eines YUKAWA-Feldes (Lichtquanten und materielle Teilchen der Ruhmasse  $h/2\pi ac$ ) auffassen. Meixner.

**Åke Nilsson und Per Ohlin.** Investigations on the structure near the short wavelength limit of the continuous X-ray spectrum. Ark. Mat. Astron. och Fys. (A) **33**, 1936, Nr. 23, 12 S. (Uppsala, Fys. Inst.) [S. 706.] Stille.

Umrechnung mechanischer Einheiten. Arch. Techn. Messen (ATM) Lief. **151**, V 10—1, 1947, 2 S. Wallot.

**S. H. Neddermeyer, E. J. Althaus, W. Allison and E. R. Schatz.** The measurement of ultra-short time intervals. Rev. Sci. Instr. **18**, 488—496, 1947, Nr. 7. (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.; St. Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Phys.; Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Lab.; Pittsburgh, Penns., Carnegie Inst. Technol.) Zur Messung von Zeitintervallen in der Größenordnung von  $10^{-8}$  bis  $10^{-10}$  sec mit einer Genauigkeit von  $10^{-10}$  bis  $10^{-11}$  sec werden elektrische Impulse in beiden Richtungen auf eine Übertragungslinie gegeben, aus der Lage des Überlagerungsmaximums wird das Zeitintervall nach zwei verschiedenen Methoden ermittelt. Auf diese Weise wird auch der Brechungsindex von Polystyrol, das einen Teil des axialen Leiters ausfüllt, bestimmt. Herbeck.

**Luis W. Alvarez.** The measurement of short time intervals. Phys. Rev. (2) **72**, 741, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) In ähnlicher Weise, wie ein sich wiederholender Impuls



durch einen Analysator in ein Frequenzspektrum aufgelöst und auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre sichtbar gemacht wird, kann auch ein einzelner Impuls aufgelöst werden, falls die einzelnen abgestimmten Verstärker passende Verzögerungsglieder besitzen. Das Gerät ist hauptsächlich zur Bestimmung des Zeitintervalls  $T$  zwischen zwei Impulsen, deren Form einer GAUSS'schen Verteilung entspricht und deren Amplitudenverhältnis gleich  $n$  ist, entwickelt, wobei ein Frequenzspektrum der Form  $1 + n \cdot \cos(2\pi fT)$  erhalten wird. Das Spektrum wird photographiert und aus der Lage der Minima  $T$  bestimmt. Herbeck.

**John C. Lilly, Victor Legallais and Ruth Cherry.** A variable capacitor for measurements of pressure and mechanical displacements; a theoretical analysis and its experimental evaluation. J. appl. Phys. **18**, 613–628, 1947, Nr. 7. (Philadelphia, Penns., Univ., E. R. Johnson Found. Med. Phys.) Für physiologische Untersuchungen wurde ein variabler Kondensator von kleinen Dimensionen und niedriger Zeitkonstante zum Messen von Längen-, Druck- und Volumenänderungen entwickelt. Aus seinen geometrischen und elastischen Größen wird die Empfindlichkeit und die Verzerrung der Anzeige berechnet. In einer folgenden Arbeit soll über das elektrische Zubehör berichtet werden. Herbeck.

**Herbert Schorsch.** Rachenlehenprüfung mit Innenmeßgeräten. Werkstattstechn. **34**, 21–25, 1940, Nr. 2. (Jena.) Definitionsgemäß kann das Maß einer Rachenlehre nur mittels Meßscheibe und (zum Ausgleich des Maßunterschiedes zwischen beiden) an jene angesprengten Endmassen bestimmt werden, was für die Praxis nicht sehr wirtschaftlich ist. Es wird deshalb vorgeschlagen, dieses Maß mittels eines Innenfühlehebels zu ermitteln. Dazu wird die Aufweitung  $A_B = S_B \cdot a_S$  durch seine Meßkraft  $S_B$  mikroskopisch gemessen ( $a_S$  die spezifische Aufweitung je kg Seitenkraft) und die Differenz  $D = A_A - A_B$  berechnet, wobei  $A_A = S_A \cdot a_S$  die Aufbiegung ist, die durch die Seitenkraft  $S_A = T_A / (2 \mu)$  erzeugt wird ( $T_A$  die Tangentialkraft,  $\mu$  der Reibungskoeffizient). Dann ist das Arbeitsmaß der Rachenlehre  $M_A = M_B + D$  ( $M_B$  das bei Messung mit  $S_B$  ermittelte Maß). Die Unsicherheit des Ergebnisses rührt von der von  $\mu$  her und vor allem davon, daß  $a_S$  sehr stark von der Stelle des Angriffs der Kraft  $S$  abhängt. Es wird eingehend erörtert, wie die Abnahme ungeeigneter Rachenlehen durch Messung bei Kraftangriff an den innersten und den äußersten Stellen der Meßflächen vermieden werden kann. Ein zweites Verfahren beruht darauf, daß das Arbeitsmaß  $M_A$  an einer Reihe von Rachenlehen jedes vorkommenden Typs der Definition entsprechend bestimmt wird, ebenso das Maß  $M_B$  mit

dem Innenmeßgerät und daraus die Differenz  $D' = M_A - M_B$ ; es ist dann  $M_A = M_B + D'$ . Auch für diesen Fall wird untersucht, wie die Messungen von  $M_B$  an den beiden vorher angegebenen Meßstellen zu verwerten sind, um ungeeignete Rachenlehren auf jeden Fall auszuschließen. Ferner werden die bei beiden Verfahren auftretenden Meßunsicherheiten berechnet. (Anm. d. Ref.: Einfacher dürfte es für den Betrieb sein, die definitionsgemäße Bestimmung des Arbeitsmaßes der Rachenlehren, also durch Übergleitenlassen über eine Meßscheibe, zu bestimmen, indem man sie als Toleranzmessung vornimmt, mit zwei (nacheinander) angesprengten Endmaßen, die den größten und kleinsten zulässigen Unterschied zwischen der neuen Rachenlehre und der Meßscheibe verkörpern; diese beiden Endmaße könnten als feste Maße für jeden Rachenlehrentyp vorrätig gehalten werden.) Berndt.

**John J. Gilvarry and S. F. Eyestone.** A static method of simulating accelerations above one g. Phys. Rev. (2) **71**, 482, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (N. Amer. Aviat.) Beschleunigungen größer als die Schwerebeschleunigung (also g) werden üblicherweise durch das äquivalente Beschleunigungsfeld eines rotierenden Tisches nachgeahmt und gemessen (dynamische Messung). Die vorliegende Note (von der Ref. nur eine kurze Inhaltsangabe vorliegt) beschreibt im Gegensatz dazu ein statisches Verfahren der Beschleunigungsmessung. Der Grundgedanke ist der, die Beschleunigungsmessung zu ersetzen durch die Messung einer entsprechenden Kraft, die an der virtuellen Masse des Akzelerometers angreift. Den praktischen Weg dazu bietet die Ermittlung einer Eichkurve (ein Beschleunigungsparameter  $i$  wird als Funktion der Beschleunigung dargestellt) für Beschleunigungen unter 1 g. Dieser Grundgedanke wird durch eine einfache Versuchsanordnung verwirklicht und der Meßvorgang beschrieben. Hardtwig.

**K. L. Nielsen and L. Goldstein.** An algorithm for least squares. J. Math. Phys. **26**, 120—132, 1947, Nr. 2. (Indianapolis, Naval Ordn. Plant.) Das Problem besteht darin, aus einem Satz von  $m$  Beobachtungswerten  $x_1, y_1$  eine Potenzreihe  $n$ . Grades zu gewinnen, so daß die Summe der verbleibenden Fehlerquadrate ein Minimum ist. Unter der Voraussetzung gleicher Abstände der  $x$ -Werte wird die Berechnung der Koeffizienten  $a_1$  in der Gleichung  $y = \sum_{i=0}^n a_i x^i$  außerordentlich dadurch vereinfacht, daß für alle Fälle  $n = 5$  bis 100 für die Zwischenrechnung umfangreiche Tabellen mitgeteilt werden. Henning.

**D. H. Killeffer.** Physical tools in chemistry. Rev. Sci. Instr. **13**, 49—53, 1942, Nr. 2. (New York, N. Y., Ind. Eng. Chem.) Während von den



physikalischen Meßinstrumenten für Chemiker die Waage, der pH-Meßapparat, der Ultraviolettabsorptionsspektrograph und die Streuung der Röntgenstrahlen nur gestreift werden, wird auf den Ultrarotspektrographen, die Elektronenstreuung, das Elektronenmikroskop und den Massenspektrographen etwas ausführlicher eingegangen (neuester Stand, z. T. mit Ergebnissen). O. Fuchs.

**Benjamin G. Hogg.** The vacuum properties of some synthetic dielectrics. Phys. Rev. (2) **72**, 522, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wesleyan Univ.) Es wurden verschiedene Dielektrika, insbesondere plastische Materialien, im Vakuum auf ihre Eignung zur Verwendung in Massenspektrographen untersucht. Herbeck.

**K. W. Hunten, G. A. Woonton and E. C. Longhurst.** On the use of alkali metal alloys for trapping mercury vapor. Rev. Sci. Instr. **18**, 842—844, 1947, Nr. 11. (London, Can., Univ., Dep. Chem. and Phys.) Beim Gebrauch von Quecksilber-Diffusionsluftpumpen muß zwecks Erreichen eines kleinen absoluten Druckes der Quecksilberdampf niedergeschlagen werden. Das kann durch Ausfrieren mittels flüssiger Luft oder durch Verwendung besonderer mit einem Alkali (Na oder K) gefüllter Quecksilberfallen geschehen. Diese Absorptionsgefäße mußten nach jedem Öffnen der Apparatur vor erneutem Evakuieren regeneriert werden. Versuche der Verff. nun haben gezeigt, daß dieses Regenerieren überflüssig wird, wenn statt eines reinen Alkalis eine Legierung 97 bis 95 Na+3 bis 5 K (Gewichtsprozent) verwendet wird. Herstellen der Legierung und Füllen des Absorptionsgefäßes werden näher beschrieben. H. Ebert.

**Jerome Rothstein.** AgCl as temperature indicator for hand torching in high vacuum work. Rev. Sci. Instr. **18**, 856, 1947, Nr. 11. (Belmar, N. J., Evans Sign. Lab.) Das bequemere Entgasen von Vakuumapparaten mit Handgebläsen, also ohne kostspielige Öfen, kann durch Verwendung von AgCl, das sich als dünne Haut auf Glas aufbringen läßt, als Temperaturindikator bezüglich Bruch- und Überhitzungsgefahr sicherer durchgeführt werden. AgCl schmilzt bei 455° C und verändert dabei in auffälliger Weise sein Aussehen. H. Ebert.

**B. H. Sage and W. N. Lacey.** A laboratory compressor for higher pressures. Rev. Sci. Instr. **18**, 650—654, 1947, Nr. 9. (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Zur Untersuchung thermischer Eigenschaften unter Druck entwickelten Verff. eine Kompressionsanlage für Luft. Sie besteht im wesentlichen aus einem üblichen 3stufigen Laboratoriumskompressor für 300 Atm Gasdruck und einem neuentwickelten Zusatzkompressor

für 1000–1100 Atm Enddruck, der an Hand mehrerer Zeichnungen beschrieben wird. — Kurbelwelle und Kreuzkopf werden automatisch über eine kleine Ölpresse mit 3,5 Atm geölt. Das zirkulierende Öl kühlt gleichzeitig den Zylinder (Lufttemperatur nach Kompression 130° C) und einen anschließenden Kühler. — Eine besondere Stopfbuchspackung wird nicht verwandt. Der Kolben sitzt vielmehr mit 0,01 mm Spiel in einem einschraubbaren Metalleinsatz, der durch elastische Deformation bei Maximaldruck im Zylinder den Kolben genügend eng umschließt (geringeres Spiel führt zum Klemmen des Kolbens unter Druck). Zur Schmierung und Dichtung wird durch eine kleine, vom Hauptmotor mitbetriebene Zusatzpumpe pro Hub 0,016 cm<sup>3</sup> Öl in den Zwischenraum gepreßt. — Die Rückschlagventile bestehen aus rostfreien, gehärteten Stahlkugeln in konischen Führungsrohren. Sie werden mit Spiralfedern, deren Längen im Betrieb periodisch nur zwischen 0,50 und 0,45 der entspannten Federlänge schwanken, gegen rostfreie, weiche Stahlsitze gepreßt. Da sich die Sitze geringen Deformationen der Stahlkugeln noch anpassen, war ein Einschleifen der Ventile oder Federwechsel auch bei fünfjährigem Betrieb nicht notwendig. — Die Verschlüsse werden nach BRIDGMANS Prinzip der nichtunterstützten Fläche (Ringfläche halb so groß wie der Querschnitt) gedichtet. Etwas Talkum an der Gummidichtung verhindert Ankleben und erleichtert das Auswechseln. — Hinter dem dreistufigen Vorkompressor und dem Hauptkompressor befinden sich je ein Kühler, 1–2 Druckrohre zur Befreiung der komprimierten Luft von Öl und Wasser und je ein BOURDONfedermanometer mit eingebauten Kontakten, die durch Regulierung der Antriebsmotore die einmal eingestellten Drucke am Vor- und Hauptkompressor konstant halten. — Eine Drucksicherung schützt bei Versagen der Kontaktmanometer durch Zubruchgehen die übrige Apparatur vor Überdruck.

Kuß.

**Alfred Pfeiffer.** A note on the theory of corrugated diaphragms for pressure-measuring instruments. Rev. Sci. Instr. **18**, 660–664, 1947, Nr. 9. (Berlin-Steglitz, R. Fuess.) Verf. versucht an Hand eines Modells die auf empirischer Basis bei Druckmessungen häufig benutzten Diaphragmen theoretisch zu berechnen. — Für experimentelle Untersuchungen werden Diaphragmen aus weichem Beryllium-Kupfer (2,4% Be) durch Aufpressen einer Matrize auf eine Gummiunterlage geformt. Zwei am äußeren Durchmesser zusammengelötete Matrizen bilden eine Kapsel, deren Höhenänderung nach Evakuierung als Funktion des Außendruckes bestimmt wird. Kapseldurchmesser, Wandstärke und Elastizität des Materials werden variiert. — Im Diaphragma treten Druck- und Zug- sowie Scherungs- und Biegungsspannungen auf. Bei gegebener



Deformierung hängen die ersten beiden von der ersten Potenz, die letzte von der dritten Potenz der Wandstärke ab. — Es werden die Deformationen bei Zugrundelegung folgender Modelle berechnet: 1. Eine Biegungs- und eine Dehnungsfeder parallel geschaltet. 2. Desgleichen, jedoch hintereinander geschaltet. 3. Eine parallel geschaltete Biegungs- und Dehnungsfeder hintereinander geschaltet mit einer einfachen Dehnungsfeder. 4. Zwei Aggregate, jedes bestehend aus parallel geschalteter Biegungs- und Dehnungsfeder, hintereinander geschaltet. Der letzte Fall gibt die Messungen des Verf. und die von WILDHACK und GOERKE, die an einer einfachen Darstellbarkeit zweifelten und eine andere Diaphragmenform benutzten, gut wieder. Da Biegungskräfte bei einer konischen Form der Wellung nur eine geringe, bei halbrunder Form jedoch eine große Rolle spielen, müßte für jede einzelne Wellung die Deformation getrennt gemessen und ihrer Form entsprechend berechnet werden. Die Gesamtdeformation ergibt sich dann als Summe der einzelnen Glieder.

KuB.

**C. E. S. Phillips.** A simple glass-blowing machine. J. scient. instr. 21, 17—18, 1944, Nr. 1. [S. 755.] Rudolph.

**Pierre Vernotte.** Extension, aux milieux illimités, de la méthode générale d'intégration de Fourier, relative aux milieux limités. C. R. 217, 441—443, 1943, Nr. 18/22. Schön.

**Emil Kirschbaum.** Wahre mittlere spezifische Bodenzahl als Maßstab für die Rektifizierungswirkung von Füllkörpersäulen. Angew. Chem. (B) 19, 33—35, 1947, Nr. 2. (Karlsruhe.) [S. 585.] Buchholz.

**Carl Kenty and Frederic W. Reuter jr.** An apparatus for micro gas analysis. Rev. Sci. Instr. 18, 918—924, 1947, Nr. 12. (Nela Park, Clevel., O., Gen. Electr. Co., Lamp Devel. Lab.) Verff. beschreiben ausführlich eine Apparatur, mit der sie die Zusammensetzung eines aus  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ , A, Xe, CO,  $CO_2$ ,  $CH_4$  und  $C_2H_4$  bestehenden Gasgemisches auch bei Vorliegen nur weniger  $mm^3$  des Gemisches auf einige Prozent genau bestimmen konnten. Hierbei kamen in der Hauptsache physikalische Meßmethoden zur Anwendung (Ausfrieren der kondensierbaren Anteile bei verschiedenen Temperaturen, Messung des Kondensationspunktes, Messung der inneren Reibung bei vermindertem Druck). Nur  $H_2$ , CO und  $O_2$  wurden chemisch bestimmt ( $H_2$  und CO durch Verbrennen in einem  $O_2$ -Überschuß,  $O_2$  durch Überleiten über einen erhitzten Wolframdraht). Beispiel: Die Analyse eines aus 9,75%  $CO_2$ , 21,3%  $H_2$ , 10,8% CO, 21,3%  $O_2$ , 19,6% A und 17,2%  $N_2$  bestehenden Gasgemisches ergab

unter Verwendung von nur  $6,5 \text{ mm}^3$  zur Analyse die Werte  $9,7\% \text{ CO}_2$ ,  $23,6\% \text{ H}_2$ ,  $12,0\% \text{ CO}$ ,  $23,6\% \text{ O}_2$ ,  $21,7\% \text{ A}$  und  $19,1\% \text{ N}_2$ . O. Fuchs.

**D. Lazarus and A. W. Lawson.** Proportioning temperature controller. Rev. Sci. Instr. **18**, 730–733, 1947, Nr. 10. (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) In der beschriebenen Temperaturregeleinrichtung wird die vom Thermolement gelieferte Spannung gegen eine Batterie so auskompensiert, daß im Sollzustand keine Steuerspannung am Gitter der ersten Verstärkerröhre auftritt. Da dies Gitter außerdem durch ein vom Netz gespeistes Relais im Takt der Netzfrequenz kurzgeschlossen wird, gelangt auf den Verstärker eine Rechteckspannung von Netzfrequenz, deren Größe der Temperaturabweichung vom Sollwert proportional ist und deren Phase um  $180^\circ$  springt, wenn die Temperatur den Sollwert durchschreitet. Die verstärkte Rechteckspannung steuert das Gitter eines Thyratrons, das in üblicher Weise ein Relais im netzfrequent mit Wechselstrom gespeisten Anodenkreis enthält. Außerdem ist dem Gitter des Thyratrons eine aus einem Multivibrator abgeleitete Dreieckspannung von  $15 \text{ Hz}$  überlagert; auf diese Art bleibt eine Intermittenz von  $15 \text{ Hz}$  im Arbeiten des Relais erhalten, lediglich das Verhältnis der stromlosen zu den stromführenden Zeiten ändert sich je nach der Thermospannung. Ein logarithmisches Röhrenvoltmeter vervollständigt die Einrichtung, mit der maximal bei  $0,4 \mu\text{V}$  Änderung der Thermospannung eine  $10\%$ ige Änderung der Steuergröße erreicht wird. Pieplow.

**C. T. Lane and Henry A. Fairbank.** Pyrex dewars for liquid helium. Rev. Sci. Instr. **18**, 522, 1947, Nr. 7. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Da Pyrexglas durchlässig für Heliumgas ist, wird die Verwendung von DEWARGefäßen aus diesem zum Aufbewahren von Helium sehr erschwert. Bereits nach einmaliger Füllung ist das Vakuum im Zwischenraum des Gefäßes zerstört. Die nach jedem Gebrauch des Gefäßes erneut auftretenden Evakuierungsschwierigkeiten wurden dadurch wesentlich verringert, daß der Zwischenraum nach erfolgter Ausspülung mit Luft von  $1 \text{ Torr}$  Druck gefüllt wurde, welche nach dem Einfüllen von Helium ausfror. Die Verf. geben an, daß flüssiges Helium in einem so behandelten Gefäß je nach Art der Versuchsbedingungen 2–9 Stunden gehalten werden konnte. Neumann.

**W. F. Giaque.** Pyrex glass Dewar vessels and metal transfer tubes for liquid helium. Rev. Sci. Instr. **18**, 852–854, 1947, Nr. 11. (Berkeley, Calif., Univ., Chem. Lab.) Verf. berichtet über Erfahrungen, die er und seine Mitarbeiter beim Arbeiten mit flüssigem Helium an DEWARGefäßen aus Glas und Vakuummantelleitungen aus Metall



während der letzten 15 Jahre gesammelt haben. Die Diffusion von gasförmigem Helium durch Hartglas hat zur Folge, daß DEWARGefäße aus Pyrexglas schon nach einmaligem Gebrauch zur Aufbewahrung flüssigen Heliums neu evakuiert werden müssen. In Pyrexglasgefäßen, die außen mit flüssiger Luft gekühlt werden, kann man mit einigen Litern flüssigen Heliums trotzdem mehrere Tage lang Helium-Temperaturen aufrechterhalten. In Deutschland hergestellte DEWARGefäße aus Jenaer Glas (die benutzte Sorte ist nicht angegeben), brauchten erst nach mehrmonatiger Benützung zur Aufbewahrung von flüssigem Helium im intermittierenden Betrieb neu evakuiert zu werden. Als Leitungen für flüssiges Helium mit Längen bis zu einigen Metern wurden sehr dünnwandige Neusilberrohre mit Vakuummantel ohne Kühlung des Außenrohres verwandt.

Saur.

**Volkmar Kussl.** Konstante Gleichspannungen. Elektrot. **1**, 95–96, 1947, Nr. 3. (Zöblitz/Erzgeb., Peter Steinlein.) [S. 669.] Pieplow.

**Mellsworth D. Cook.** A wide-band oscilloscope. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 410–419, 1943, Nr. 8. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) [S. 727.] Kautter.

**Collin H. Alexander.** Electron bombardement cleaning. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 521, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch & Lomb Opt. Co.) Hinweis auf die Bedeutung der Glimmentladungsreinigung von Glasoberflächen vor der Belegung mit entspiegelnden oder verspiegelnden dünnen Schichten. Schröder.

**S. K. Haynes.** The evaporation of gallium. Phys. Rev. (2) **71**, 832, 1947, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Als beste Methode zum Aufdampfen von Gallium wurde folgendes Verfahren erprobt: Das Metall wird wenig über seinen Schmelzpunkt erwärmt und Tropfen um Tropfen auf eine kalte, saubere, offene Wolframspirale „aufgestrichen“. Ist das Wolfram fast ganz mit Gallium bedeckt, wird die Spirale im Vakuum auf schwache Rotglut erwärmt; ein Teil des Gallium reagiert mit dem Wolfram, der Rest tropft ab; das Verfahren wird wiederholt. Aus der so präparierten Wolframspirale läßt sich dann das Gallium verdampfen. W. Seidl.

**Richard P. Krebs and H. Kersten.** Time delay relay. Rev. Sci. Instr. **13**, 83–84, 1942, Nr. 2. (Cincinnati, O., Univ., Dep. Phys.) Es wird die Anordnung eines Verzögerungsrelais beschrieben (zwei 117-Z6-GT-Röhren, 1000- $\Omega$ -Relais, 25-W-Rheostat, Wählerbrücke, zwei 4000- $\Omega$ -Widerstände, 2-Watt-Widerstand und ein 25- $\mu$ f-25-V-Kondensator), das für Verzögerungszeiten von 5 bis 90 sec einstellbar ist. Für ein einwandfreies Arbeiten ist eine Periodendauer von 10 min notwendig. H. Ebert.

**M. Avramy Melvin.** Theory of automatic control systems. J. appl. Phys. **18**, 704–722, 1947, Nr. 8. (New York, N. Y., Columbia Univ.) [S. 669.] Herbeck.

**Samuel C. Coroniti.** Analysis and characteristics of vacuum-tubes thyatron phase-control circuit. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 653–656, 1943, Nr. 12. (Cambridge, Mass.) [S. 736.] Kautter.

**W. Bauersachs und P. Gabler.** Einfluß der Fertigung auf die Teilgestaltung in der Feinmechanik. Technik **1**, 81–85, 1946, Nr. 2. (Berlin-Siemensstadt.) Schön.

## 2. Mechanik

**\*Friedrich Hund.** Theoretische Physik. Erster Band. Mechanik. Meyers kleine Handbücher Bd. 45/46. Zweite, ergänzte Aufl. Mit 128 Abb. im Text u. 303 S. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1948. [S. 540.] Schön.

**G. S. Bennett.** Gyroscopic effects in a vibratory system. Phys. Rev. (2) **71**, 481, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Dem Bericht ist zu entnehmen, daß es sich um die analytische Untersuchung des Einflusses handelt, den ein mit größerer Geschwindigkeit rotierendes Element (Rotor) auf ein elastisch schwingendes System ausübt. Darnach ist Grundbedingung für das Auftreten eines gyroskopischen Effektes das Entstehen einer Neigung des Spinvektors (des Rotors) durch die Schwingungen. Die abgeleiteten Gleichungen zeigen, daß bei Fehlen einer Präzession kein gyroskopischer Effekt auftreten kann, daß aber bei Vorhandensein einer solchen eine Kraft auftritt, die dem Neigungswinkel proportional ist und ihn zu verkleinern trachtet, was auf ein Anwachsen der Steifheit des Systems hinausläuft. Die an einem willkürlich ausgewählten Rotor ausgeführten Rechnungen (es soll damit das Modell einer kleinen Motoranordnung angenähert werden) zeigen, daß die aufrichtende Kraft klein ist für die üblichen Frequenzen, und daß auch die mit dem Anwachsen der Steifheit verbundene Frequenzerhöhung sich in außerordentlich niedrigen Grenzen bewegt — sie beträgt etwa 0,1%.

Hardtwig.

**D. N. de G. Allen, B. A. Southwell and R. V. Southwell.** Relaxation methods applied to engineering problems. X. The graphical representation of stress. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 125–134, 1944, Nr. 993. (Nov.) [S. 546.] Reutter.



**A. Philippidis.** Eine Beziehung zwischen der nichtlinearen Elastizitätstheorie und der Verfestigungstheorie von Roschinger-Schmidt. *Z. angew. Math. u. Mech.* **25/27**, 31–32, 1947, Nr. 1. (München.) [S. 642.] Kochendörffer.

**Hubert M. James and Eugene Guth.** Theory of the increase in rigidity of rubber during cure. *Phys. Rev.* (2) **72**, 537, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.; Univ. Notre Dame.) [S. 632.]

**Jean Haegel.** Sur la mobilité des molécules étrangères dissoutes dans le caoutchouc. *Helv. Chim. Acta* **27**, 1669–1684, 1944, Nr. 7. (Bâle, Univ., Inst. chim. phys.) [S. 633.] A. Münster.

**Margaret M. Gow.** The thermodynamics of crystal lattices. IV. The elastic constants of a face-centred cubic lattice with central forces. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **40**, 151–166, 1944, Nr. 2. (Edinburgh, Univ.) [S. 635.] Röhm.

**Karl Heinz Leise.** Über den Zusammenhang der Härte einer bearbeiteten Metalloberfläche mit der durch die Bearbeitung entstandenen Strukturänderung. *Metallforsch.* **2**, 111–114, 1947, Nr. 4. (Jena, Univ., Phys. Inst.) [S. 752.] Rüdiger.

**B. Gudden (†) und Kurt Lehovec.** Beobachtungen über Thallium-Diffusion in kristallinem hexagonalem Selen. *Z. Naturforsch.* **1**, 508–511, 1946, Nr. 9. [S. 641.] Hintenberger.

**Rufus Isaacs.** Numerical determination by use of special computational devices of an integral operator in the theory of compressible fluids. *J. Math. Phys.* **26**, 165–181, 1947, Nr. 3. (Harvard Univ.) [S. 545.] Henning.

**Bruce L. Hicks.** On the characterization of fields of diabatic flow. *Phys. Rev.* (2) **71**, 476, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ballist. Res. Lab.) In diesem Kurzbericht werden einige knapp gehaltene Angaben über eine Fortsetzung früherer, dem Ref. unbekannt gebliebener Untersuchungen über stationäre diabatische Strömungen gemacht. Zur Darstellung des Strömungsfeldes wird ein nach Crocco benannter Vektor  $\vec{N}$  empfohlen. Es läßt sich insbesondere eine unendliche Gesamtheit drehungsfreier diabatischer Strömungen ermitteln, wobei in der partiellen Differentialgleichung für das  $\vec{N}$ -Potential  $\phi_N$  eine willkürlich wählbare Funktion auftritt. Während bei adiabatischen Strömungen der Typus der zugehörigen Strömungsdifferentialgleichung

bei Durchschreiten der MACHschen Zahl 1 wechselt, kann bei diabatischen Strömungen unabhängig von dem Werte der MACHschen Zahl der elliptische, der hyperbolische oder ein gebietsweise wechselnder Typus vorliegen. Spezielle Wahl der die Strömung bestimmenden Funktionen von  $N = |\bar{N}|$  und  $\varphi_N$  bedeutet eine Beschränkung in der Verteilung der Wärmequellen innerhalb des Mediums. Eine Anzahl drehungsfreier diabatischer Strömungen ist in allen Einzelheiten untersucht worden. Görtler.

**H. L. Morrison and F. T. Rogers jr.** Preliminary experiment on convection currents in a porous medium. Phys. Rev. (2) **71**, 834, 1947, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina, State Coll. Agr. & Engng.) **HORTON und ROGER, jr.** (J. appl. Phys. **16**, 367, 1945) entwickelten eine Theorie zur Berechnung des minimalen Temperaturgradienten, der Konvektionsströmung einer Flüssigkeit innerhalb eines porösen Mediums verursacht. Verff. prüften diese Theorie an einem von unten geheizten Gemisch aus Sand und Glyzerin, dessen Temperaturverteilung sie an Thermoelementen verfolgten; mikroskopische Beobachtung suspendierter Verunreinigungen gab Aufschluß über Strömungen. Bei Bewegung der Partikel betrug der örtliche Temperaturgradient etwa  $80^\circ \text{C/cm}$  unter starker vertikaler Schwankung des Gradienten. Für einheitlichen Temperaturgradienten verlangt die Theorie mehr als  $200^\circ \text{C/cm}$ ; es bestätigt sich somit die Vermutung, daß die Theorie zu hohe minimale Temperaturgradienten liefert.

W. Seidl.

**Stuart R. Brinkley jr. and John G. Kirkwood.** Theory of the propagation of shock waves from infinite cylinders of explosive. Phys. Rev. (2) **72**, 1109—1113, 1947, Nr. 11. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 167) haben die Verff. die Ausbreitung eindimensionaler, d. h. ebener, zylindrischer und sphärischer Stoßwellen in Gasen oder Flüssigkeiten behandelt. Dabei wurde eine beliebige Zustandsgleichung zugelassen und die Entropiezunahme in der Stoßfront streng berücksichtigt. Jedoch wurde über die der Stoßfront folgende stetige Verdünnung eine der Wirklichkeit nicht streng entsprechende Annahme getroffen. Dieselbe Methode wird in der vorliegenden Arbeit benützt, um die Stoßwelle zu berechnen, die eine in einem unendlich langen Zylinder mit endlicher Geschwindigkeit  $D$  fortschreitende Detonation im umgebenden gasförmigen oder flüssigen Medium nach sich zieht. Der Vorgang ist stationär in einem mit der Detonationsfront starr verbundenen Koordinatensystem und außerdem drehsymmetrisch hinsichtlich der Achse des zylindrischen Spreng-



stoffs. Für den Druckanstieg  $p$  in der Stoßfront und die Energie  $K$  des Stoßes als Funktionen des Abstandes  $R$  von der Zylinderachse ergeben sich zwei gewöhnliche Differentialgleichungen

$$\begin{aligned} (1) \quad dp/dR &= -v/K \cdot R p^3 M(p) \Phi(p, D) - p/2 R \cdot N(p) \Phi(p, D), \\ (2) \quad dK/dR &= -R L(p), \end{aligned}$$

die durch ein numerisches Verfahren bei vorgegebenen Anfangswerten des Druckes und der Energie integriert werden können. Die Funktionen  $M(p)$ ,  $N(p)$  und  $\Phi(p, D)$  sind durch die Zustandsgleichung des Mediums festgelegt. Für  $v$  wird gemäß der eingangs genannten Näherungsannahme

$$v = 1 - 1/3 \cdot e^{-p/p_0}$$

gesetzt.

Sauer.

**T. Y. Thomas.** On curved-shock waves. J. Math. Phys. **26**, 62–68, 1947, Nr. 1. (Indiana Univ.) Berechnet wird die Strömung eines idealen Gases (ohne Reibung und Wärmeleitung), falls sich dem Gas ein Hindernis durch eine Fläche entgegenstellt, deren Gestalt durch eine differenzierbare Funktion der Lagekoordinaten gegeben ist. Bei der Berechnung finden die Geschwindigkeit, die Dichte und der Druck des Gases Berücksichtigung. Es wird ein Ausdruck für die Krümmung der Stromlinien hinter der Stoßlinie gewonnen.

Henning.

**Hsue-Shen Tsien.** Flow conditions near the intersection of a shock wave with solid boundary. J. Math. Phys. **26**, 69–75, 1947, Nr. 1. (Massachusetts Inst. Technol.) Unter Vernachlässigung der Viskosität und der Wärmeleitung eines mit Überschallgeschwindigkeit strömenden Gases wird gezeigt, daß beim Auftreffen auf eine feste Grenzfläche eine einfache Beziehung zwischen der MACHschen Zahl an der Stoßstelle und der Krümmung der festen Begrenzung besteht. Auch die Druckkoeffizienten vor und nach dem Stoß stehen für die Punkte längs der festen Grenzfläche in einfacher Beziehung zu der Krümmung der Grenzfläche, und zwar ist der Gradient nach dem Stoß größer als der Gradient vor dem Stoß.

Hening.

**Theodore von Karman.** The similarity law of transsonic flow. J. Math. Phys. **26**, 182–190, 1947, Nr. 3. Es wird das Problem einer Strömung von Schallgeschwindigkeit oder nahe darüber behandelt, wenn ein Hindernis in den Weg gestellt ist. Die experimentelle Lösung ist sehr schwierig, weil in diesem Falle die Wände des Windkanals einen unverhältnismäßig großen Einfluß auf die Strömung haben. Die theoretische Behandlung wird im Falle einer kompressiblen Flüssigkeit sehr mühsam, wenn nebeneinander Strömungen von Über- und Unterschall-

geschwindigkeit vorhanden sind. In der vorliegenden Mitteilung wird der Fall behandelt, daß alle Strömungsgeschwindigkeiten sich nur wenig von der Schallgeschwindigkeit bzw. der kritischen Geschwindigkeit unterscheiden. Wenn man die verbleibenden Differenzen als Störungen bezeichnet, so sind nun im Gegensatz zu früheren Arbeiten nicht nur die linearen, sondern auch die quadratischen Störungsglieder berücksichtigt, die z. T. von ebenso hohem Einfluß wie die linearen Glieder sein können. Es konnte eine vereinfachte Formel für das Geschwindigkeitspotential sowie ein Ähnlichkeitsgesetz für die Strömungslinien um aerodynamische Flächen von verschiedenen Dickenverhältnissen, aber ähnlicher Gestalt abgeleitet werden.

Henning.

**W. Tollmien.** Asymptotische Integration der Störungsdifferentialgleichung ebener laminarer Strömungen bei hohen Reynoldsschen Zahlen. I u. II. Z. angew. Math. u. Mech. **25/27**, 33–50, 70–83, 1947, Nr. 2 u. 3. (z. Z. Farnborough). Die zur Erklärung der Entstehung der Turbulenz aus kleinen Störungen heraus entwickelte Theorie der Stabilität laminarer Strömungen nach der Methode der kleinen Schwingungen erfuhr ihre entscheidende Gestaltung durch TOLLMIE (s. diese Ber. **11**, 832, 1930) und wurde in einer großen Reihe von Untersuchungen, besonders von SCHLICHTING und PRETSCH, ausgebaut und angewandt. In der vorliegenden Arbeit wird diese Theorie in Richtung auf ihre mathematische Legalisierung wesentlich gefördert. Verf. führt den strengen Nachweis dafür, daß die asymptotische Integration der der Theorie zugrundegelegten (in mehrfacher Hinsicht gegenüber den strengen Bewegungsgleichungen vereinfachten) Störungsdifferentialgleichung — einer gewöhnlichen, nicht selbstadjungierten Differentialgleichung vierter Ordnung für die angesetzten Störungen in Gestalt von Partialschwingungen, die in der Hauptströmungsrichtung fortschreitende Wellen darstellen — für große REYNOLDSSche Zahlen durch die in der Stabilitätsrechnung benutzten Rechenansätze für das Fundamentalsystem der Lösungen geleistet wird. Auf Einzelheiten der sehr umfangreichen Abschätzungen kann hier nicht eingegangen werden. Gelegentlich wird etwas von dem gewohnten Schema der Stabilitätsrechnung abgewichen, jedoch zeigt sich, daß diese Abweichungen ohne Belang bleiben. — Der Arbeit ist eine Betrachtung angefügt, die sich mit der Gültigkeit der zugrunde gelegten Störungsdifferentialgleichung selbst beschäftigt. Es gilt, besser als bisher zu begründen, daß bei Grundströmungen mit Grenzschichtcharakter der Einfluß der Veränderlichkeit der Grundströmung in Strömungsrichtung ohne wesentlichen Einfluß auf die Differentialgleichung bleibt.

Görtler.

**H. Schuh.** Über die Lösung der laminaren Grenzschichtgleichung an der ebenen Platte für Geschwindigkeits- und Temperaturfeld bei veränderlichen Stoffwerten und für das Diffusionsfeld bei höheren Konzentrationen. *Z. angew. Math. u. Mech.* **25/27**, 54–60, 1947, Nr. 2. (Göttingen.) Die besonders einfachen Verhältnisse bei der Grenzschichtströmung an der längs angeströmten ebenen Platte unter Annahme konstanter Stoffwerte erlauben es, die Geschwindigkeitsverteilung durch Integration einer gewöhnlichen Differentialgleichung zu ermitteln. Das Temperaturfeld läßt sich allgemein bei bekanntem Geschwindigkeitsfeld durch einfache Quadratur berechnen. Für konstante Stoffwerte und speziell für die PRANDTLsche Zahl  $Pr = 1$  fallen die (dimensionslos gemachten) Grenzschichtverteilungen für Geschwindigkeit und Temperatur zusammen. Die Integralbeziehung zwischen ihnen geht über in eine Integralgleichung für die Geschwindigkeitsverteilung selbst, die in dieser Form bereits von PIERCY und PRESTON (s. diese Ber. **17**, 1857, 1936) benutzt wurde, um die Geschwindigkeitsverteilung durch ein relativ bequemes Iterationsverfahren zu berechnen. Verf. entwickelt nun in Verallgemeinerung dieses Verfahrens eine iterative Berechnungsmethode, welche die gleichlaufende Ermittlung von Geschwindigkeits- und Temperaturfeld an der Platte bei beliebig von der Temperatur abhängig angesetzten Stoffwerten gestattet. Als Ausgangsnäherungen werden die bekannten Lösungen bei konstanten Stoffwerten von BLASIUS (*Z. Math. Phys.* **56**, 1, 1908) für das Geschwindigkeitsfeld und von POHLHAUSEN (s. diese Ber. **2**, 908, 1921) für das Temperaturfeld verwendet. Die gute Brauchbarkeit des Verfahrens wird an einer Reihe von Beispielen illustriert. Da nur Quadraturen durchzuführen sind, ist das Verfahren besonders einfach. Auch die Berechnung des Diffusionsfeldes läßt sich, wie naheliegt, nach diesem Verfahren bequem durchführen, wobei Verf. die bei höheren Konzentrationen bekanntlich auftretenden endlichen Quergeschwindigkeiten an der Platte berücksichtigt. Entsprechend ist das Verfahren bei Problemen des Absaugens und Ausblasens von Luft an der Platte verwendbar. Görtler.

**Garrett Birkhoff and Thomas E. Caywood.** Fluid flow patterns. *Phys. Rev.* (2) **71**, 470–471, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Quantitative Diskussion des Geschwindigkeitsfeldes, das der Eintritt fester Körper in Wasser verursacht. Die hauptsächlich angewandte experimentelle Technik besteht in der photographischen Aufnahme 1 mm starker Luftblasen innerhalb einer festen vertikalen Flüssigkeitsebene; dies geschieht durch Vielfach-Blitzlicht-Photos hoher



Geschwindigkeit. Die erste Entwicklung stammt von SLICHTER. Die Luftblasen bewegen sich doppelt so weit wie das umgebende Wasser und in verschiedener Richtung; beides wurde nach der Theorie der „virtuellen Masse“ vermutet und später auch experimentell bestätigt. Zur Berechnung der Wassergeschwindigkeit aus der Verschiebung der Luftblasen wurden mathematische „Korrekturen“ entwickelt. Eine Modifikation der SLICHTERSchen Technik beruht in der Silhouetten-Photographie gefärbter Öltropfen, deren Auswertung häufig viel einfacher ist. Es werden verschiedene Strömungsfelder gezeigt und Schlüsse auf die physikalische Anwendbarkeit bestimmter Zweige der klassischen mathematischen Hydrodynamik gezogen, insbesondere der sogenannten DIRICHLET-Strömung, der Sog- und der Strahltheorie. W. Seidl.

**Guy Littaye.** Sur l'atomisation d'un jet liquide. C. R. **217**, 340 bis 342, 1943, Nr. 14/17. Die Arbeit stellt eine Fortsetzung der in den C. R. **217**, 99, 1943 wiedergegebenen Ausführungen dar. Der Tropfen platzt am Mundstück nach einem verhältnismäßig kleinen zurückgelegten Weg, so daß seine Geschwindigkeit bei weitem noch nicht die der Luft erreicht hat. Hinterthan.

**Henri Paillard, Moïse Berenstein et Emile Briner.** Etude comparative de quelques constantes physico-chimiques du cholestérol et de son ozonide. C. R. Soc. de phys. Genève **61**, 67–71, 1944, Nr. 1. Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) **26**, 1944, März/April. (Genève, Univ., Lab. Chem. Théor., Techn., Electrochim.) Dede.

**P. Debye.** The relation between intrinsic viscosity and molecular weight in polymer solutions. Phys. Rev. (2) **71**, 486, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) [S. 625.] W. Seidl.

**H. Frei and M. Schiffer.** Separation by diffusion in fields of ultrasonic waves. Phys. Rev. (2) **71**, 555, 1947, Nr. 8. (Jerusalem, Hebrew Univ., Dep. Phys.) [S. 712.] Waldmann.

**Heinz Rögner.** Interferenzanordnung zur Messung der Diffusion in Flüssigkeiten. Kolloid-Z. **105**, 110–114, 1943, Nr. 2. (Leipzig, Univ., Phys.-chem. Inst., Abt. angew. Chem.) Eine früher veröffentlichte Methode zur optischen Messung der gegenseitigen Diffusion von Flüssigkeiten (s. diese Ber. **22**, 1317, 1941) verwandte die folgende Anordnung: Eine Glasküvette mit plangeschliffenen Wänden enthält die beiden übereinandergeschichteten Meßflüssigkeiten. Ein monochromatisches Lichtbündel wird im Doppelspalt in zwei kohärente Teilbündel gespalten, die die Küvette in verschiedener Höhe durchsetzen und danach zur Interferenz gebracht werden. Aus der Interferenzfigur läßt sich

der Unterschied der Brechungsindizes an den Durchtrittsstellen des Lichtes berechnen; die senkrechte Verschiebung der Küvette ergibt dann den Brechungsindex als Funktion der Höhe. Nach bekannten Beziehungen läßt sich daraus der Diffusionskoeffizient ermitteln. In der vorliegenden Arbeit wird nun die Korrektur berechnet, die wegen der Strahlkrümmung durch das Gefälle des Brechungsindex in der Küvette anzubringen ist; außerdem werden die Grenzen der Anwendbarkeit der Methode abgeschätzt. Wie die Arbeit von VERSTRAETE und GRASSMANN (s. folgendes Ref.) zeigt, läßt sich die Anordnung zwischen Zimmertemperatur und 70° C verwenden.

W. Seidl.

**E. O. K. Verstraete und Ingeborg Graßmann.** Über die Diffusionskonstante und die Teilchengröße des Saponins der weißen Seifenwurzel (Sapoalbin.) Kolloid-Z. **105**, 114–118, 1943, Nr. 2. (Leipzig, Univ., Phys.-chem. Inst., Kolloidabt. u. Abt. angew. Chem.) Mittels der Interferenzmethode von RÖGENER (s. vorstehendes Ref.) wurden die Diffusionskonstante und der Teilchenradius des Sapoalbins in Wasser, in 28,8- und 48%-igem Alkohol bestimmt. Obschon die Diffusionskonstanten untereinander stark verschieden sind, zeigen die hieraus berechneten Teilchenradien alle dieselbe Größenordnung: im Mittel 8,3 Å. Hieraus geht hervor, daß das Saponinteilchen sehr klein und fast molekular gelöst ist. Es ergibt sich weiter, daß der Alkohol kaum einen Einfluß hat auf den Teilchenradius; diese beiden Schlüsse stehen im Einklang mit den Ergebnissen früherer kolloidchemischer Messungen (Ausflockung, Wasserbindung usw.) (Zusammenf. d. Verff.)

W. Seidl.

**G. F. Carrier.** On the buckling of elastic rings. J. Math. Phys. **26**, 94, 103, 1947, Nr. 2. (Brown Univ.) Für dünne elastische Ringe werden folgende vier Probleme durchgerechnet: a) die Verformung eines Kreises, der unter gleichförmigem radialen Druck steht; b) die Stabilität eines geschlossenen symmetrischen Ringes unter einer Belastung, die zu einem Eigenwert-Problem führt; c) die Stabilität eines Ringes, der durch Druck seine Gestalt wesentlich geändert hat; d) die Stabilität eines Ringes, der in harmonisch wechselnden Zeitabständen einem gleichmäßigen Druck unterworfen ist.

Henning.

**A. H. A. Hogg.** Equilibrium of a thin slab on an elastic foundation of finite depth. Phil. Mag. (7) **35**, 265–276, 1944, Nr. 243. (April.) Verf. bestimmt die Spannungen und Verschiebungen für eine unendlich ausgedehnte, dünne, elastische Platte mit Einzellast auf kompressiblem Grund. Die elastische Schicht des Grundes wird als homogen

angenommen, sie soll auf einer vollkommen rauhen, steifen horizontalen Basis ruhen. Die gesuchten Größen ergeben sich in Form uneigentlicher Integrale mit BESSELFunktionen, für die eine numerische Auswertung in den praktisch interessierenden Wertebereichen angeben wird.

Reutter.

**G. Masing und A. v. Wiedebach-Nostiz.** Messung der mechanischen Entspannung bei konstanter Temperatur. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen. Math. phys. Kl. 1945, S. 1–5. Verff. beschreiben ein Verfahren, das eine Messung ohne jede Deformation mit Hilfe des Biegeversuchs gestattet. Es werden Streifen eines gleichmäßigen Bandmaterials auf verschiedene Radien gebogen und hernach wieder entspannt, wobei zu verschiedenen Zeiten im Laufe der Entspannung die Krümmungsradien gemessen werden. Die zeitliche Änderung der Spannung  $\sigma$  gehorcht nach Versuchsergebnissen näherungsweise der Differentialgleichung  $d\sigma/dt = a \cdot t$ ,  $a$  konstant. Zugleich wird ein Rechenverfahren mitgeteilt, um aus den Messungen die Spannungsverteilung über die Dicke des Blechs zu ermitteln.

Reutter. •

**Stephen P. Timoshenko.** Theory of suspension bridges. Part I u. II. J. Franklin Inst. 235, 213–238, 327–349, 1943, Nr. 3 u. 4. (California, Stanford Univ.) Es werden in den beiden Arbeiten Methoden zur Untersuchung von Hängebrücken diskutiert und auf verschiedene Brückenformen angewandt. Zuerst wird das vollkommen biegsame Kabel und die unversteifte Hängebrücke behandelt, es werden Gleichungen zur Berechnung der Biegungen und der Änderungen der Kabelspannungen unter dem Einfluß bewegter Lasten entwickelt. Verf. zeigt u. a., daß bei schweren Hängebrücken großer Spannweite die durch bewegte Lasten hervorgerufenen Biegungen sehr klein sind. Dann werden die Grundgleichungen für versteifte Hängebrücken einschließlich der versteiften Einbogenbrücken entwickelt usf. Zuletzt folgt die Theorie der Hängebrücken mit kontinuierlicher Versteifung.

Reutter.

**M. A. Drucker.** Determination of lateral passive soil pressure and its effect on tunnel stresses. J. Franklin Inst. 235, 499–512, 1943, Nr. 5. (New York, Board Transport.) Ein Tunnel erfährt nach dem Bau oft Deformationen in der Art, daß sein horizontaler Durchmesser vergrößert und sein vertikaler entsprechend verkleinert wird. Diese Erscheinung, der man in der Praxis bereits durch entsprechende Maßnahmen zu begegnen suchte, wird vom Verf. untersucht und auf einen „passiven“ seitlichen Bodendruck zurückgeführt, der in nichtplastischen Böden größer ist als in schlammigem oder weichem Grund und natürlich



auch von der Erdschüttung über dem Tunnel abhängt. Der Vorgang wird quantitativ erfaßt. Reutter.

**Rudolf Bestehorn.** Die Berechnung von Flanschringen. Technik 2, 43—45, 1947, Nr. 1. (Nürnberg.)

**Karl-Heinz Sieker.** Das Rollgelenk als Grundelement ebener Getriebe. Ein Beitrag zur Systematik der Getriebe. Technik 2, 29—35, 1947, Nr. 1. (Berlin.)

**H. M. Hiersig.** Bemessung von Evolventen-Schneckengetrieben. Technik 2, 403—409, 1947, Nr. 9. (Düsseldorf.) Schön.

**F. G. Altmann.** Sparstofffreies Sperr-Ausgleichgetriebe. Z. Ver. Dtsch. Ing. 87, 790—792, 1943, Nr. 49/50. (Düsseldorf.) Dede.

**Rupen Eksergian.** The fluid torque converter and coupling. J. Franklin Inst. 235, 441—478, 1943, Nr. 5. Die Abhandlung beschäftigt sich, ausgehend von der FÖTTINGERKupplung, hauptsächlich mit den hydraulischen Getrieben. Ihre Theorie und Wirkungsweise wird eingehend besprochen, insbesondere die neueren Entwicklungen, zu denen außer der VOITH-SINCLAIR- und der LYSHOLM-SMITH-Übertragung auf die VULCAN-SINCLAIR- Flüssigkeitskupplung und das von deutscher Seite entwickelte Trilokgetriebe (SPANNHAKE-Karlsruhe) zu rechnen sind. Im einzelnen werden besprochen: 1. Analyse der Drehmoment- und Energieübertragung. 2. Energieverluste und Verträglichkeitsbedingungen der Grundgleichungen. 3. Charakteristiken des Drehmomentenübertragers. 4. Die Flüssigkeitskupplung. 5. Flüssigkeitskupplung als Schwingungsdämpfer. 6. Kombination von Flüssigkeitskupplung mit Drehmomentübertragung. Eine Reihe von theoretischen Ergänzungen sind in einem Anhang zusammengestellt. Reutter.

**K. Weinhold.** Druckluft als Antriebsmittel für Maschinen. Z. Ver. Dtsch. Ing. 88, 33—41, 1944, Nr. 3/4. (Frankfurt a. M.) Dede.

**Hans Nordmann.** Die Frühgeschichte der Eisenbahnen. Abh. Dtsch. Akad. Wiss. 1947, Nr. 4, 27 S. Schön.

**Hypolyte Parodi.** Détermination des zones de vitesses critiques des systèmes de transmission par bielles. C. R. 217, 338—339, 1943, Nr. 14/17. Es wird eine Methode beschrieben, die das Studium der Schwingungen der Schubstangen von elektrischen Lokomotiven ermöglicht. Die Schwingungen werden, ganz gleich ob mechanischer oder elektrischer Art, durch Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit periodischem Beiwert dargestellt. Hinterthan.

**E. Gaber.** Bahnbrücke von 30 m Stützweite aus Brettern und Nägeln. *Technik* 2, 153–156, 1947, Nr. 4. (Karlsruhe.) Schön.

**Harold Wayland.** Scale factors in water entry. *Phys. Rev.* (2) 71, 470, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Test Stat., Underwater Ordn. Div.) 1943 wurden durch das California Institute of Technology Einrichtungen entwickelt, um den Eintritt großer Objekte wie Torpedos mit Preßluftantrieb) in Wasser zu untersuchen und zu beeinflussen. Besondere Schwierigkeiten bereitete der schräge Wassereintritt spitzer Projektile, der von dem jeweiligen Zustand der Atmosphäre über der Wasseroberfläche abhängt. Die Untersuchung der Kräfteverteilung an der Projektilspitze vor dem Eintauchen ergab einen auf der Zähigkeit der Luft beruhenden Effekt. W. Seidl.

**H. B. Helmbold.** Einige einfache Formeln aus der Tragflügeltheorie. *Luftfahrt-Forschg.* 19, 363–366, 1943, Nr. 10/12. (München, Rostock-Marienehe E. Heinkel, Flugzeugw., Entwurfsabt.) Bricht man den bekannten Betzschen Ansatz für die Zirkulationsverteilung nach drei oder zwei Gliedern ab, so enthält er nur zwei bzw. eine Konstante als Parameter. Durch Einsetzen in die PRANDTLsche Gleichung kann man bei gegebenem Tragflügelumriß für jeden Punkt dieses Umrisses einen anderen Wert dieser Konstanten bestimmen. Verf. setzt den jeweiligen Wert dieser Konstanten in die Formel für den örtlichen Auftriebsbeiwert ein, er berechnet also die Auftriebsverteilung für einen sich von Ort zu Ort ändernden Umriß. An Beispielen wird gezeigt, daß diese Methode praktisch brauchbare Ergebnisse liefert. Die Rechnung für den verwundenen Flügel zerfällt in einen unverwundenen Anteil und einen antimetrischen Verwindungsteil. Speziell für den Flügel mit elliptischem Umriß liefert die zugrunde gelegte Näherung für den Verwindungsanteil eine parabolische Verwindung, die einige besonders einfache Eigenschaften zeigt. Verf. behandelt dann für den elliptischen Umriß noch den Fall, daß im Verwindungsanteil nur der erste und dritte Koeffizient der Betzschen Reihe von Null verschieden sind. Die Verwindung konzentriert sich dabei hauptsächlich auf das Flügelende; der Fall zeichnet sich durch besonders kleinen induzierten Widerstand aus. Ginzel.

**G. Schulz.** Der Abwind auf der Längsachse des Flügels bei Betzscher Zirkulationsverteilung. *Luftfahrt-Forschg.* 19, 367 bis 373, 1943, Nr. 10/12. (Rostock, E. Heinkel Flugzeugw.) Unter Vernachlässigung der Absenkung des Wirbelbandes und des Aufrollvorganges kann man nach dem BIOT-SAVARTschen Gesetz den Abwind hinter dem durch die tragende Linie mit ihrem abgehenden Wirbelband dargestellten

Flügel anschreiben. Für den nach drei Gliedern abgebrochenen BETZschen Zirkulationsansatz (s. vorstehendes Ref.) kann man den Abwind geschlossen durch elliptische Integrale angeben. Jede Kombination der in dem Ansatz freien beiden Konstanten liefert einen bestimmten Umriß. Verf. berechnet den Abwind hinter dem Flügel für sechs möglichst charakteristische, mit dem Ansatz darstellbare Umrisse und bekommt so einen Einblick in die Abhängigkeit des Abwindes hinter dem Flügel von der Umrißform. Der Abwind beträgt für praktische Umrisse mindestens 90% und höchstens 120% des Abwindes des elliptischen Umrisse, wenn man vom Verwindungsanteil absieht. Der Abwind des Verwindungsanteiles wird für die beiden in der vorhergehenden Arbeit eingeführten Fälle (parabolisch verwundener Ellipsenflügel und endverwundener Ellipsenflügel) angegeben.

Ginzel.

**Ludwig Hoffmann.** Der hölzerne Luftschraubenflügel. Z. Ver. Dtsch. Ing. **87**, 498—500, 1943, Nr. 31/32. (Berlin.) Der kleine Aufsatz enthält einige Angaben über die Holzverbundbauweise (Verbindung von hochverdichtetem Kunstharz-Preßholz mit leichtem Naturholz) und den Oberflächenschutz der hölzernen Luftschraube (Zellonschicht mit eingebettetem Leinengewebe, Beschlag der Stoßstelle). Weiter werden die Mittel angedeutet, mit denen man die Fertigung verbessern und beschleunigen konnte.

Ginzel.

Aviation. Gen. Electr. Rev. **45**, 34—36, 1942, Nr. 1. (S. diese Ber. **25**, 315, 1944.) Der kleine mit Photos aus der industriellen Fertigung der USA. ausgestattete Artikel enthält eine Zusammenstellung der Geräte, die die elektrische Industrie der Luftfahrt zur Verfügung stellt. Es werden Axialverdichter, Radioapparate und Ausrüstung der Gebläse für Hochgeschwindigkeitskanäle genannt. Ferner wird auf Werkzeuge für die Flugzeugfertigung und auf die Gewinnung der Rohstoffe für die Flugzeugindustrie hingewiesen. Insbesondere wird erwähnt: ein ferngesteuertes Instrument (Bild) zur Anzeige des Brennstoffstandes im Tank, ein Tourenzähler für den Motor, eine Propellerfederung, ein Zünder für die englischen Rolls Royce Flugmotoren, ein vom Flugmotor angetriebener Gleichstromgenerator und eine Reihe mechanischer Spannungsgregler. Der Artikel schließt mit der Beschreibung einer elektrisch geheizten Fliegerkombination mit geheizten Handschuhen und Schuhen.

Ginzel.

**K. Magnus.** Das Verhalten der Pendel-Neigungsmesser im bewegten Flugzeug. Luftfahrt-Forschg. **19**, 381—393, 1943, Nr. 10/12. (Darmstadt.) Das Verhalten von Pendelgeräten mit einem Freiheitsgrad,



wie sie in den verschiedensten Ausführungen zur Anzeige von Quer- und Längsneigungen im Flugzeug verwendet werden, wird für eine Reihe von Flugzuständen untersucht. Dabei zeigt sich, daß ein Querneigungspendel besonders bei hängendem oder rollendem Flugzeug, ein Längsneigungspendel vor allem bei beschleunigtem oder stampfendem Flugzeug Anzeigen liefert, die in keiner Weise den wirklich vorhandenen Neigungen entsprechen. Vielmehr hängt die Anzeige ganz wesentlich von den auf das Flugzeug wirkenden Widerstandskräften ab, die sich bei stationären Bewegungen asymptotisch den Endwerten nähern, die für den neuen Gleichgewichtszustand notwendig sind. Entsprechend nähert sich die Anzeige der Pendelgeräte erst asymptotisch ihren Endwerten. Dieses „Kriechen“ ist ein prinzipieller Fehler aller Pendel-Neigungsmesser, der sich auch durch Änderung der Gerätedaten nicht beeinflussen läßt. Er hängt vielmehr ausschließlich von den Kennwerten des Flugzeuges ab. Führt das Flugzeug Rollschwingungen (bzw. Stampf-schwingungen) aus, so ist die Anzeige des Querneigungsmessers (bzw. Längsneigungsmessers) sowohl in der Größe als auch in der Phase um so mehr gegenüber der richtigen Neigung verfälscht, je geringer die Widerstandskräfte sind, die das Flugzeug bei diesen Bewegungen erfährt.

Winckel.

**Lloyd V. Berkner.** Naval airborne radar. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 671—706, 1946, Nr. 9. (U. S. Navy, Bur. Aeron.) [S. 720.] Kautter.

**H. J. aufm Kampe.** Kondensation und Sublimation in der oberen Troposphäre. ZWB. Forschungsber. 1942, Nr. 1491, 60 S. (Ainring, Dtsch. Forschg.-Anst. Segelflug.) [S. 788.] Möller.

**N. Ludwig.** Die Reibungszahl verschieden bearbeiteter und veredelter Oberflächen bei trockener gleitender Reibung. Technik **2**, 166—170, 1947, Nr. 4. (Berlin-Dahlem.) Zur Messung der Reibungszahl wird ein würfelförmiger Prüfling in einer Kardanaufhängung unter einstellbarer Last gegen eine metallische Fläche gedrückt, die durch hydraulischen Antrieb unter ihm weggezogen wird; die auf den Prüfling ausgeübte Kraft wird durch Verformung einer Manometer-U-Feder gemessen. Die Apparatur erlaubt Drucke von 0,025 bis 0,5 kg/cm<sup>2</sup> und Gleitgeschwindigkeiten von 1 bis 100 mm/sec. Derart werden mit 0,15 kg/cm<sup>2</sup> und 2,5 mm/sec die gegenseitigen Reibungszahlen von Stahl, Grauguß, Kupfer und Messing, jeweils mit geschruppter, geschliffener, geschliffener und polierter „technisch reiner“ Oberfläche gemessen. Unter gleichen Versuchsbedingungen werden auch nach verschiedenen Verfahren phosphatierte und je eine hartverchromte und vermessingte Oberfläche untersucht.

W. Seidl.

**Otto Ohnesorge.** Die praktisch unterschiedliche Bedeutung von Reibungszahl und Umschlingungsbogen bei Riemen- und Seiltrieben. *Technik* 2, 321–323, 1947, Nr. 7. (Z. Z. Groß-Hartpenning, Oberbay.) Das praktische Optimum zwischen Verschleißfestigkeit und Reibungsschluß wird für Seiltriebe durch die Schraubenrillenscheibe mit verschlossenen Förderseilen erreicht. Die Verhältnisse bei der einfacheren KOEPEScheibe mit nur halber Seilumschlingung liegen wesentlich ungünstiger; die Einführung eines Leichtmetallfutters zur Steigerung der Reibungszahl wird hier als bester Behelf empfohlen.

W. Seidl.

**H. Umstätter.** Schlüpfrigkeit und Grenzphasenreibung. *Technik* 2, 171–176, 1947, Nr. 4. (Berlin-Dahlem.) Es wird eine Erklärung für den in der Schmiertechnik üblichen Begriff „Schlüpfrigkeit“ (oiliness, octuosité) gegeben. Sie ist identisch mit der Steilheit der Fließkurve. Die relative Grenzphasenreibung ist der Schlüpfrigkeit umgekehrt proportional und nimmt bei den hochmolekularen Fettölen mit der Gleitgeschwindigkeit zu und bei den niedermolekularen Kohlenwasserstoffölen mit der Gleitgeschwindigkeit ab. Die Grenzphasenreibung hängt im wesentlichen von der Grenzphasenspannung zwischen Metall und Öl ab und kann durch kapillaraktive Zusätze erniedrigt werden. Die Grenzphasenspannung und damit auch die relative Grenzphasenreibung wird um so mehr erniedrigt, je genauer die thermischen Schwingungsfrequenzen der Öl- bzw. Metallteilchen miteinander übereinstimmen. Die Temperatur erniedrigt die relative Grenzphasenreibung, und ihr Einfluß macht sich bis an die Zersetzungsgrenze der Öle bemerkbar. Die relative Grenzphasenreibung ist dem Krümmungsradius der geschmierten Fläche, d. h. der Rauigkeit, umgekehrt proportional und macht sich über Hunderte von Molekülschichten bemerkbar. (Zusammenf. d. Verf.)

W. Seidl.

### 3. Wärme

**F. Möglich.** Neuzeitliche Energiequellen. *Technik* 2, 177–183, 1947, Nr. 4. (Elektrotechn.) (Berlin, Univ., Inst. Theor. Phys.) Schön.

**H. T. Wensel.** Temperature. Temperature-Symposion. New York, Reinhold Publ. Corp., 1941, S. 3–23. (Nat. Bur. Stand.) Der einleitende Vortrag schildert die Entstehung der gesetzlichen Temperaturskala. Nach Erläuterung des Temperaturbegriffes wird die thermodynamische Temperaturskala aus einem CARNOTSchen Kreisprozeß abgeleitet und ihr Zusammenhang mit der Skala eines Gasthermometers dargestellt.

Die Schwierigkeit dieser Messungen gab Veranlassung, Festpunkte auf einer „internationalen Temperaturskala“ festzulegen durch Angabe von Schmelzpunkten und Erstarrungspunkten bestimmter Stoffe. Zur Interpolation zwischen den Festpunkten dienen die Angaben von Platinwiderstandsthermometern, Platinrhodium-Platin-Thermoelementen und Strahlungsmessern.

Potthoff.

**A. G. Worthing.** Is temperature a basic concept. Temperature-Symposion. New York, Reinhold Publ. Corp. 1941, S. 41–44. (Pittsburgh, Univ.) Behandelt wird die Frage, ob der Begriff der Temperatur auf die mechanischen Einheiten der Länge, der Maße und der Zeit zurückgeführt werden kann. Der Plan, auf dem Wege über die kinetische Energie zum Ziel zu gelangen, ist zurückzuweisen, weil infolge des Quanteneinflusses bei sehr tiefer Temperatur nicht einmal in einer thermisch ausgeglichenen Mischung von Helium und Argon die mittleren kinetischen Energien der Moleküle beider Gase einander gleich sind. Das CARNOTSche Prinzip ist zwar allgemein gültig, aber seine zur praktischen Temperaturmessung führenden Folgerungen, wie der JOULE-THOMSON-Effekt oder das STEFAN-BOLTZMANNSche Strahlungsgesetz sind nicht geeignet, um auf sie eine allgemein gültige Definition der Temperatur zu gründen. Der Autor schließt seine Ausführungen mit den Worten: „Gegenwärtig ist uns keine rein mechanische Größe bekannt, die an Stelle der Temperaturgröße verwendet werden kann. Wir sind geneigt, den Schluß zu ziehen, daß Temperatur wahrscheinlich ein fundamentaler Begriff ist.“

Henning.

**Frederick G. Keyes.** Gas thermometer scale corrections based on an objective correlation of available data for hydrogen, helium and nitrogen. Temperature-Symposion. New York, Reinhold Publ. Corp. 1941, S. 45–59. (Massachusetts Inst. Technol.) Der zweite Virialkoeffizient  $B$ , der in der Zustandsgleichung für Gase bei kleinen Drucken in der Form  $p(v-B) = RT$  auftritt, wurde in seiner Abhängigkeit von der Temperatur  $T$  aus den vorliegenden Beobachtungen über Gasisothermen und JOULE-THOMSON-Effekt in Anlehnung an theoretische Vorstellungen abgeleitet. Daraus ergab sich in ml/Mol für

Helium  $B = 4,002 (16,4873 \cdot T^{-1/4} - 74,09 \cdot T^{-3/4} - 24,6 \cdot T^{-5/4})$

Wasserstoff  $B = 2,0156 (60,000 \cdot T^{-1/4} - 397,25 \cdot T^{-3/4} - 2282,056 \cdot T^{-5/4})$

Stickstoff  $B = 28,016 (10,08 \cdot T^{-1/4} - 766,115 \cdot T^{-1} - 1,7545 \cdot 10^8 \cdot T^{-4}).$

Der Unterschied  $t - t_g$  zwischen der Temperatur  $t$  in der thermodynamischen Skala und der Temperatur  $t_g$  in der Skala eines Gasthermometers konstanten Volumens mit dem Anfangsdruck  $p_0$  ergibt sich zu



$$t - t_g = [t \cdot (T_0 + 100) / 100 \cdot (B_{100} - B_0) - T (B_t - B_0)] \cdot p_0 / RT;$$

im Speziellen folgt, falls  $p_0$  in Atmosphären gemessen wird, für

$$\begin{aligned} \text{Helium} \quad t - t_g &= -[4,464 \cdot 10^{-5} \cdot t + T (B_t - 2,9306) \cdot 1,7854 \cdot 10^{-4}] \cdot p_0 \\ \text{Wasserstoff} \quad t - t_g &= +[2,683 \cdot 10^{-4} \cdot t - T (B_t - 6,848) \cdot 8,9865 \cdot 10^{-5}] \cdot p_0 \\ \text{Stickstoff} \quad t - t_g &= +[2,7426 \cdot 10^{-3} \cdot t - T (B_t + 0,3567) \cdot 1,2498 \cdot 10^{-3}] \cdot p_0. \end{aligned}$$

Aus den Tabellen für die gasthermometrische Korrektur  $t - t_g$  sei folgender Auszug gegeben. Die Zahlen gelten für den Anfangsdruck  $p_0 = 1 \text{ mHg}$ .

$t \cdot (^{\circ}\text{C})$	He	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
1000	—	—	0,590
500	—	—	0,181
200	0,003	0,007	0,025
— 100	0,005	0,011	0,062
— 150	0,010	0,023	0,188
— 200	0,018	0,044	—
— 250	0,031	0,089	—
— 270	0,036	—	—

Bemerkenswert ist der Hinweis, daß nach neuen Messungen mit dem Stickstoff-Gasthermometer der bisher angenommene Wert für die KELVINTemperatur des Goldschmelzpunktes beträchtlich falsch sein kann (may be in error to a considerable extent). Henning.

**J. R. Roebuck and T. A. Murrell.** The Kelvin scale from the gas scales by use of Joule-Thomson data. Temperature-Symposium. New York, Reinhold Publ. Corp. 1941, S. 60—73. (Univ. Wisconsin.) Bezeichnet man den JOULE-Effekt mit  $\lambda = (\delta u / \delta v)_T$  und den JOULE-THOMSON-Effekt mit  $\mu = (\delta T / \delta p) u_{+p,v}$ , so gewinnt man aus den Gleichungen der Thermodynamik für die gasthermometrisch bei konstantem Volumen  $v$  bzw. bei konstantem Druck  $p$  gemessenen Temperaturen  $\Theta_v$  und  $\Theta_p$  die Beziehungen

$$\Theta_v = T / \beta \cdot [1/T_0 + \dot{I}_v / p_0] \text{ mit } \dot{I}_v = \int_T^{T_0} \lambda \cdot d(1/T)$$

$$\text{und } \Theta_p = T / \alpha \cdot [1/T_0 + \dot{I}_p / v_0] \text{ mit } \dot{I}_p = \int_T^{T_v} \mu \cdot C_p \cdot d(1/T).$$

Hierbei bezeichnet  $T$  die Temperatur in der thermodynamischen Skala, ferner  $\alpha$  bzw.  $\beta$  den Ausdehnungs- bzw. Spannungskoeffizienten des Gases bei dem Anfangsvolumen  $v_0$  bzw. dem Anfangsdruck  $p_0$ . Nachdem  $\lambda$ ,  $\mu$  und  $C_p$  als Funktionen von  $\Theta$  bestimmt sind, ermöglichen die vorstehenden Gleichungen nach einem Näherungsverfahren die Temperatur

$T_v$  des Eispunktes in der KELVINSkala aus den Werten für  $\alpha$  und  $\beta$  und dann auch die gasthermometrischen Korrekturen auf die thermodynamische Skala, nämlich die Größen

$\Delta t_v = (\Theta_v - 1/\beta) - (T - T_v)$  und  $\Delta t_p = (\Theta_p - 1/\alpha) - (T - T_0)$  zu ermitteln. — Aus den von 1907 bis 1937 vorliegenden 96 Beobachtungsreihen für  $\alpha$  und  $\beta$ , die von verschiedenen Autoren durchgeführt wurden, ergab die Neuberechnung im Mittel  $T_0 = 273,17 \pm 0,02^\circ \text{K}$ . Den weiteren Berechnungen wurde als wahrscheinlichster Wert  $T_v = 273,165^\circ \text{K}$  zugrunde gelegt. Gefunden wurde bei  $p_0 = 1/\text{Atm}$  für

Helium:  $\Theta_v = T (1,000069 + 273 \cdot \dot{I}_v)$ ;  $\Theta_p = T (1,000571 - 0,04875 \cdot \dot{I}_p)$ ;  
 $v_0 = 5607 \text{ ccm/g}$ ;

Stickstoff:  $\Theta_v = T (0,997126 + 272,4 \cdot \dot{I}_v)$ ;  $\Theta_p = T (0,997489 + 0,3406 \cdot \dot{I}_p)$ ;  
 $v_0 = 800,0 \text{ ccm/g}$ ;

Luft:  $\Theta_v = T (0,997185 + 272,4 \cdot \dot{I}_v)$ ;  $\Theta_p = T (0,997344 + 0,3523 \cdot \dot{I}_p)$ ;  
 $v_0 = 773,4 \text{ ccm/g}$ .

Die Ausrechnung ist in Tabellen wiedergegeben, von denen hier ein Auszug mitgeteilt sei:

Helium				
$t(^{\circ}\text{C})$	$\dot{I}_v$	$\Delta t_v$	$\dot{I}_p$	$\Delta t_p$
300	—	—	6,29	0,004
200	—1,4688	—0,005	5,08	—0,002
100	—0,6790	0,000	3,19	0,000
50	—0,3070	+0,001	1,83	+0,001
—50	+0,2534	—0,002	—2,58	+0,001
—100	—	—	—6,54	—0,001
—150	—	—	—13,20	—0,005

Stickstoff				
$t(^{\circ}\text{C})$	$\dot{I}_v$	$\Delta t_v$	$\dot{I}_p$	$\Delta t_p$
300	5,1465	—0,059	2,634	—0,239
200	4,2882	—0,022	2,501	—0,099
100	2,8282	0,000	1,968	—0,001
50	1,6661	+0,003	1,302	+0,018
—50	—2,5279	—0,010	—2,762	—0,084
—100	—	—	—9,638	—0,318
—150	—	—	—31,68	—0,952

Henning.

**James A. Beattie.** The thermodynamic temperature of the ice point. Temperature-Symposium. New York, Reinhold Publ. Corp. 1941, S. 74—88. (Massachusetts Inst. Technol.) Der Ausdehnungskoeffizient  $\alpha$  und der Spannungskoeffizient  $\beta$  eines Gases hängen mit dem Koeffizienten  $\gamma$  (für den idealen Gaszustand) durch eine lineare Beziehung in bezug auf den Anfangsdruck  $p_0$  zusammen:  $\alpha = \gamma + F_p \cdot p_0$  und  $\beta = \gamma + F_v \cdot p_0$ . Die Faktoren  $F_p$  und  $F_v$  lassen sich berechnen aus dem JOULE-THOMSON-Effekt oder aus dem zweiten Virialkoeffizienten in der Zustandsgleichung der Gase oder durch Extrapolation der für verschiedene  $p_0$  beobachteten  $\alpha$  und  $\beta$  auf den Anfangsdruck  $p_0 = 0$ . Solche Berechnungen sind im Massachusetts Institut of Technology in Boston, im Leidener Kältelaboratorium und in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt angestellt worden und haben im Mittel zu folgenden Ergebnissen geführt:

	$F_v \cdot 10^7$	$F_p \cdot 10^7$
Helium	— 2,8	— 27,0
Wasserstoff	+ 11,9	— 21,0
Stickstoff	+ 132,4	+ 118,8
Neon	+ 13,8	— 12,6

Alle seit 1900 vorliegenden Messungen der Koeffizienten  $\alpha$  und  $\beta$  wurden zur Neuberechnung von  $\gamma$  herangezogen. So wurden 108 Einzelwerte gewonnen, denen der Autor auf Grund eigener Messungen mit zwei Stickstoffthermometern und je fünf verschiedenen Anfangsdrucken  $p_0$  noch weitere zehn Werte hinzufügte. Als Mittel ergab sich  $\gamma \cdot 10^7 = 36608 \pm 2$  und für die absolute Temperatur des Eispunktes  $T_0 = 273,165 \pm 0,015^\circ \text{K}$ . Mit dem von BIRGE (Rev. Modern Phys. 1, 1, 1929) abgeleiteten wahrscheinlichsten Wert von  $RT_0 = (22,4141 \pm 0,0008) \cdot 10^3 \text{ ccm. Atm/Mol} = 22,4135 \pm 0,0008 \text{ Liter} \cdot \text{Atm/Mol}$  gewinnt man für die Gaskonstante  $R = 82,053 \pm 0,0005 \text{ ccm} \cdot \text{Atm}/(\text{Mol} \cdot \text{Grad}) = (82,051 \pm 0,005) \cdot 10^{-3} \text{ Liter} \cdot \text{Atm}/(\text{Mol} \cdot \text{Grad})$ .  
Henning.

**C. S. Cragoe.** Slopes of the p-v-isothermes of some thermometric gases at pressures below two atmospheres. Temperature-Symposium. New York, Reinhold Publ. Corp. 1941, S. 89—126. (Nat. Bur. Stand.) Die der Zustandsgleichung  $pv/p_0v_0 = RT + K p/p_0$  entsprechende Neigung  $K$  der p-v-Isothermen wurde für die Temperatur des Eispunktes aus allen vorliegenden Beobachtungen an den Gasen Sauerstoff, Argon, Wasserstoff, Stickstoff, Helium und Neon für den Fall kleiner Drucke (unterhalb von zwei Atmosphären) neu berechnet. Bei der Herleitung von  $K$  aus den Beobachtungen bei hohen Drucken war der Krümmung der Isothermen Rechnung zu tragen. Neu gewonnene



Mittelwerte, welche zur allgemeinen Annahme empfohlen werden könnten, hat der Autor nicht abgeleitet, aber er weist darauf hin, daß die Neigung  $K$  im Bereich kleiner Drucke heute auf etwa 1% sicher bekannt ist, was einigen Millionsteln in dem Produkt  $p \cdot v$  entspricht. Damit wird ein höheres Maß von Sicherheit bei der Bestimmung der Atomgewichte jener Gase gewonnen, als man bisher annehmen konnte. Gegenübergestellt wurden für einige Gase die  $K$ -Werte bei  $0^\circ$  (und Drucken unterhalb 2 Atm), soweit sie bisher lediglich aus Messungen bei kleinen Drucken und nun aus den Messungen bei hohen Drucken abgeleitet wurden.

	$K \cdot 10^5$ bei $0^\circ$ und $p < 2$ Atm	
	aus kleinen	aus hohen Drucken
Sauerstoff	$-93 \pm 7$	$-95,1 \pm 0,9$
Stickstoff	$-41 \pm 9$	$-45,3 \pm 0,3$
Neon	$+59 \pm 16$	$+49 \pm 1$
Argon	$-89 \pm 12$	$-94 \pm 1$

Dadurch kann nun auch der Wert für das Norm-Molvolumen oder  $RT_0$  von bisher  $(22,4147 \pm 0,0016) \cdot 10^3$  ccm/Mol auf  $[22,4151 \pm 0,0003] \cdot 10^3$  ccm/Mol verbessert werden. Entsprechend gelten für Molekular- bzw. Atomgewichte von:

Stickstoff statt bisher	$28,0152 \pm 0,0032$	$: 28,0149 \pm 0,0006$
Neon	$20,1829 \pm 0,0036$	$: 20,1812 \pm 0,0006$
Argon	$39,9442 \pm 0,0056$	$: 39,9430 \pm 0,0011$

Henning.

**G. Burniston Brown.** A dynamical treatment of the elements of heat. Phil. Mag. (7) **33**, 543—551, 1942, Nr. 222. (London, Univ. Coll.) Es wird eine dynamische Behandlung der Elemente der Wärme vorgeschlagen, die direkt auf eine dynamische Temperaturskala führt; da diese sich auf ein imaginäres (ideales) Gas bezieht, ist sie notwendig unabhängig von den Eigenschaften jeden realen Gases und daher absolut. Durch die Fundamentalgleichung für die Definition der Temperatur wird die Messung der Wärmemenge in erg einfach ermöglicht, und die Methoden der Kalorimetrie werden unmittelbar aus dem Prinzip der Erhaltung der Energie abgeleitet. Die beschriebene einfache thermodynamische Ableitung läßt die Beziehung zwischen der kalorimetrischen Wärmemengenmessung und der dynamischen Bestimmung des äquivalenten Arbeitsbetrages ohne Benutzung reversibler Kreisprozesse, ohne unendliche Wärmekapazitäten, ohne Wärmefluß zwischen Körpern gleicher Temperatur oder anderer Mängel von CARNOTSchen Kreisprozessen finden. Die vorgeschlagene Temperaturskala ist als absolute Skala daher äquivalent mit der KELVINSchen absoluten Temperaturskala, wenn auch einfacher abgeleitet. (Nach der Zusammenf. d. Verf.) Justi.

**Heinz Koppe.** Der Einfluß der Austauschenergie auf die spezifische Wärme des Elektronengases. Z. Naturforschg. **2a**, 429—432, 1947, Nr. 8. (Göttingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys.) [S. 549.] Koppe.

**Arnold Münster.** Über einige Eigenschaften gelöster Fadenmoleküle. II. Mitteilung. Membrangleichgewichte. (Zur Theorie der Lösungen hochpolymerer Substanzen. III.) Z. Naturforschg. **2a**, 272—284, 1947, Nr. 5. (Heidelberg, Univ., Chem.-Inst.) [S. 626.]

A. Münster.

**Margaret M. Gow.** The thermodynamics of crystal lattices. IV. The elastic constants of a face-centred cubic lattice with central forces. Proc. Cambridge Phil. Soc. **40**, 151—166, 1944, Nr. 2. (Edinburgh, Univ.) [S. 635.]

Röhm.

**Klaus Clusius und Liselotte Schachinger.** Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. III. Elektronenwärme des Palladiums. Z. Naturforschg. **2a**, 90—97, 1947, Nr. 2. (München, Univ., Phys. Chem. Inst.) Um die Teile von  $C_p$  (Betrag aus Gitterschwingungen  $C_g$  mit dem Grenzwert  $3R$ ;  $C_p - C_v$ ; Elektronenwärme  $C_e$ ; Korrektur für Anharmonizität der Gitterschwingungen  $C_a$ ) herauszuschälen, wird  $C_p$  von Palladium von 12 bis  $270^\circ\text{K}$  genau bestimmt. Zur Berechnung von  $C_e$  sind Messungen bei möglichst tiefen Temperaturen am günstigsten. Für freies Elektron und spezifisches Volumen 10 sollte  $C_e = 1,54 \cdot 10^{-4} \cdot T$  sein, während PICKARD 1936 bei Pd  $31 \cdot 10^{-4} T$  gefunden hatte! Die Elektronenwärme des Pd ist, wie eine Diskussion ergibt, im ganzen Temperaturgebiet beträchtlich, doch führt PICKARDs Ansatz bei hohen Temperaturen zu unwahrscheinlichen Werten. Schon oberhalb  $20^\circ\text{K}$  werden kleinere  $C_p$ -Werte gefunden, als jenem Ansatz entsprechen. Die  $C_p$ -T-Kurve liegt aber höher, als sich mit  $\Theta_D = 275$ , wie PICKARD annahm, berechnet. Da der Anschluß der Meßwerte an die Daten von W. JAEGER, DIESSELHORST und F. M. JAEGER-VEENSTRA bei hohen Temperaturen sehr gut ist, kann  $C_p$  bis zu  $1000^\circ\text{K}$  diskutiert werden. Aus den Daten berechnet sich zunächst ein sehr inkonstanter Wert von  $\Theta_D$ : ab  $120^\circ\text{K}$  sinkt  $\Theta_D$ , steigt also  $C_v$  stark (durch Elektronenwärme). Berechnet man diese nach PICKARD, so steigt  $\Theta_D$  ab  $40^\circ\text{K}$  monoton an; der lineare Anstieg von  $C_e$  wird unterschritten. MOTT hat 1935 auf die Proportionalität von  $C_e$  und  $\chi_e \cdot T$  der freien Elektronen hingewiesen. Die experimentell bestimmte atomare Suszeptibilität ist  $\chi_e$  minus der magnetischen Atomsuszeptibilität der positiven Metallionen  $\chi_D$ .  $\chi_e$  ist temperaturabhängig. Verff. nehmen mit  $\chi_D = -58 \cdot 10^{-6}$  bei  $0^\circ\text{K}$   $\chi_e$  zu  $1390 \cdot 10^{-6}$  an und kommen zu der Gleichung  $C_e = 2,22 \cdot \chi_e \cdot T$

für die „kollektive“ Elektronenwärme. Unter Vernachlässigung von  $C_a$  erhält man damit gut konstante  $\Theta_D$ -Werte, (etwa 290), und  $C_g$  steigt regelmäßig an und erreicht bei  $1000^\circ\text{K}$  noch nicht ganz den Grenzwert 3 R. So ist also der Verlauf von  $C_p$  bei Pd von Heliumtemperaturen bei  $1000^\circ\text{K}$  quantitativ darzustellen.

W. A. Roth.

**J. C. Southard and G. E. Moore.** High-temperature heat content of  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ,  $\text{MnSiO}_3$  and  $\text{Mn}_3\text{C}$ . J. Amer. Chem. Soc. **64**, 1769—1770, 1942, Nr. 8. (Niagara Falls, N. Y., Bur. Mines, Metallurg. Div.) [ $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ] wird zwischen  $500$  und  $1770^\circ\text{K}$ , [ $\text{MnSiO}_3$ ] zwischen  $500$  und  $1500^\circ\text{K}$ , [ $\text{Mn}_3\text{C}$ ] zwischen  $470$  und  $1420^\circ\text{K}$  in einem Hochtemperaturkalorimeter (diese Ber. **23**, 683, 1942) auf  $C_p$  untersucht. [ $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ] hat bei etwa  $1445^\circ\text{K}$  eine Umwandlung (4,5 kcal), [ $\text{Mn}_3\text{C}$ ] eine solche bei  $1310^\circ\text{K}$  (3,14 kcal). [ $\text{MnSiO}_3$ ] gibt eine glatte Kurve. Die Entropieänderungen gegenüber S bei  $25^\circ\text{C}$  werden berechnet. (S. nachstehendes Ref.)

W. A. Roth.

**J. C. Southard and C. Howard Shomate.** Heat of formation and high-temperature heat content of manganous oxide and manganous sulfate. High-temperature heat content of manganese. J. Amer. Chem. Soc. **64**, 1770—1774, 1942, Nr. 8. (Niagara Falls, N. Y., Bur. Mines, Metallurg. Div.) Die Bildungswärme von [ $\text{MnO}$ ] ist bisher nur aus Bombenverbrennungen abgeleitet: Verff. lösen [ $\text{Mn}$ ] und [ $\text{MnO}$ ] bei  $+25^\circ\text{C}$  in überschüssiger 1 norm.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , [ $\text{MnSO}_4$ ] ebenfalls. Aus ihren genauen Versuchen folgen für die Bildungswärmen von [ $\text{MnO}$ ]  $+92,04 \pm 0,11$  kcal (SIEMONSEN und ULLICH, diese Ber. **21**, 2047, 1940,  $+93,1$  kcal), für [ $\text{MnSO}_4$ ]  $+254,18 \pm 0,25$  kcal, erheblich höher, als früher gefunden. — Von [ $\text{Mn}$ ], [ $\text{MnO}$ ] und [ $\text{MnSO}_4$ ] wird  $C_p$  bestimmt, [ $\text{Mn}$ ] zwischen  $500$  und  $1381^\circ\text{K}$ , [ $\text{MnO}$ ] zwischen  $520$  und  $1770^\circ\text{K}$ , [ $\text{MnSO}_4$ ] zwischen  $500$  und  $1080^\circ\text{K}$ . Nur [ $\text{Mn}$ ] zeigt eine Umwandlung ( $1012^\circ\text{K}$ ; 0,615 kcal). Die Entropieänderungen gegen  $25^\circ\text{C}$  werden berechnet. Die freie Bildungsenergie von [ $\text{MnO}$ ] ist bei  $+25^\circ\text{C}$  86,76 kcal.

W. A. Roth.

**K. K. Kelley and G. E. Moore.** Specific heats at low temperatures of hydrates of magnesium chloride. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2340—2342, 1943, Nr. 12. (Berkeley, Calif., Univ. Bur. Mines, Pacif. Exp. Stat.) Das Mono-, Di-, Tetra- und Hexahydrat von  $\text{MgCl}_2$  werden von  $52$  bis  $298^\circ\text{K}$  auf Molarwärme untersucht. Nur bei  $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  tritt bei  $136,7^\circ\text{K}$  ein kleiner „Buckel“ auf, sonst verlaufen sämtliche Kurven monoton. Die Entropien bei  $25^\circ\text{C}$  werden berechnet:  $32,8 \pm 0,5$ ,  $43,0 \pm 0,5$ ,  $53,1 \pm 0,7$  und  $87,5 \pm 1,0$  Clausius. Die Differenz pro Mol



$\text{H}_2\text{O}$  (10,4—11,4 Clausius) entspricht den bei anderen Hydraten gefundenen Werten. Die Bildungs- und Hydratationswärmen, die Entropiedifferenzen und die freien Bildungs- und Hydratationsenergien werden tabelliert. Die Hydratationswärmen, vom Arhydrid ausgehend, sind 4,43, 15,95, 27,33 und 34,11 kal, wie stets mit steigendem Hydratationsgrad pro Mol  $\text{H}_2\text{O}$  abnehmend.

W. A. Roth.

**Bernhard Kurrelmeyer, Walter H. Mais and Edward H. Green.** Heat capacity of fine wires. Rev. Sci. Instr. **14**, 349—355, 1943, Nr. 12. (Brooklyn, N. Y., Brooklyn Coll., Dep. Phys.) Ein in eine evakuierte Röhre eingeschlossener Draht ist in einen Zweig einer WHEATSTONE'schen Brücke gelegt und auf die Temperatur, bei der seine Wärmekapazität bestimmt werden soll, gebracht. Mit der abgeglichenen Brücke, Galvanometerkreis geschlossen und Batteriekreis geöffnet, ist ein aufgeladener Kondensator verbunden. Aus der ballistischen Abweichung wird die Wärmekapazität bestimmt. Bei diesem eindeutigen Verfahren ergibt eine Entladung des Kondensators, bei anfänglich nicht abgeglicheren Brücke, keinen Ausschlag. Die Methode wurde an reinem Platin in der Umgebung von Zimmertemperatur geprüft und ergab eine Genauigkeit von  $1/2\%$ .

Röhm.

**A. G. Evans and M. Polanyi.** Steric hindrance and heats of formation. Nature **152**, 738—740, 1943, Nr. 3869. (Manchester, Univ.) [S. 627.]

Kortüm-Seiler.

**H. L. Morrison and F. T. Rogers jr.** Preliminary experiment on convection currents in a porous medium. Phys. Rev. (2) **71**, 834, 1947, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina, State Coll. Agr. and Engng.) [S. 564.]

W. Seidl.

**C. C. Bidwell and C. L. Hogan.** Thermal conductivity of aluminum; solid and liquid states. J. appl. Phys. **18**, 776—779, 1947, Nr. 8. (Bethlehem, Penns., Lehigh Univ.) Die Messungen fanden bei nicht stationärer Wärmeströmung statt, indem einem 25 cm langen und 2,5 cm dicken Aluminium-Zylinder, der in einem vertikalen elektrischen Höfenofen zunächst auf konstante Temperatur gebracht war, von oben während dreier Minuten Heizenergie zugeführt wurde und anschließend die Abkühlungskurve aufgenommen wurde. Die Temperaturveränderung an dem Stab wurde durch Thermolemente bestimmt. Bei  $660^\circ\text{C}$  schmilzt Aluminium. Im Gebiet höherer Temperaturen — bis  $900^\circ\text{C}$  — befand sich das flüssige Aluminium in einem langen zylindrischen Tiegel aus Graphit, dessen Wände von drei Millimeter Dicke mit Bohrungen für die Thermolemente versehen waren. Die Wärmeleitung von Graphit

wurde besonders gemessen und in Anrechnung gebracht. Ferner muß, da die Methode zunächst nur die Temperatur-Leitfähigkeit  $a$  zu ermitteln gestattet, auch die spezifische Wärme  $c$  und die Dichte  $\rho$  der Probestücke bekannt sein, um die gesuchte Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  zu gewinnen. Für Aluminium von 99,95% Reinheit ergaben sich in Abhängigkeit von der Temperatur  $t$  folgende Werte von  $\lambda$ . (Die Maßeinheit ist nicht genannt, doch darf sie zu  $\text{cal} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$  angenommen werden.)

$t =$	25	240	250	450	650	740	900° C
	0,538	0,486	0,486	0,454	0,445	0,143	0,180.

Bei einer Aluminiumprobe von nur 99,2% Reinheit wurden um 8 bis 10% kleinere Zahlenwerte gefunden. Für die Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Graphits ergab sich bei 700° C der Wert  $\lambda = 0,123$ . Die Temperaturleitfähigkeit  $a = \lambda/c\rho$  ließ sich sowohl für die feste als auch die flüssige Phase durch die Beziehung  $a = K/T + K'$  darstellen, wobei  $K'$  für beide Phasen denselben Wert besitzt.  $K$  ist für die feste Phase positiv, für die flüssige Phase negativ.

Henning.

**W. W. Buechner and L. R. McIntosh.** Hygrometer for high pressure gases. *Rev. Sci. Instr.* **18**, 586, 1947, Nr. 8. (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Phys.) Für die Messung des Feuchtigkeitsgehaltes komprimierter Gase ist das Taupunktverfahren herangezogen worden. Dem Druckraum wird eine Vorrichtung angeschlossen, die in ihren Innern einen von außen kühl- und beleuchtbaren Spiegel enthält. Die Temperatur bei Eintritt des Taus, was durch ein weiteres Fenster beobachtet werden kann, wird mit einem in der Kühlung befindlichen Thermometer gemessen.

H. Ebert.

**R. Mayorcas and M. W. Thring.** Use of radon to trace the flow pattern of gases in furnaces. *Nature* **152**, 723–724, 1943, Nr. 3866. (London, Brit. Coal Util. Res. Ass., Exp. Stat.) Da beim Betrieb von Verbrennungsöfen eine Reihe wichtiger Prozesse wie die Verbrennung der Hitzetransport, die Wechselwirkung der Gase mit den erhitzten Wänden usw. weitgehend von der Länge des Weges abhängig sind, auf dem die Mischung der Gase erfolgt, ist eine genaue Kenntnis dieser Größe sehr vorteilhaft. Bei allen Untersuchungen dieser Frage hat sich die Verwendung radioaktiver Gase, insbesondere von Radon, andere Meßmethoden gegenüber als überlegen erwiesen, da die Aktivität weder durch hohe Temperaturen noch durch chemische Reaktionen beeinflusst wird. Zur Untersuchung der Ausbreitung von Gasen wurden Vorversuche in einem Probewindtunnel (Durchmesser: 25 cm  $\times$  25 cm) durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Meßmethode ohne weiteres auf verschiedene Ofensysteme anwendbar ist, was durch weitere Versuche

in einem Glasschmelzofen noch bestätigt wird. Die Durchführung der Versuche, ihre Ergebnisse sowie die weitgehenden technischen Anwendungsmöglichkeiten der Meßmethode werden besprochen.

Rehbein.

**Karl Beck.** Feuerungsüberwachung durch Mengenmessung. Technik 2, 67—68, 1947, Nr. 2. (Berlin-Spandau.)

Schön.

**N. R. Stansel.** Induction heating—selection of frequency. Electr. Engng. 63, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 673.]

**E. H. Browning.** ACO-application of industrial radio-frequency generators to induction heating. Electr. Engng. 63, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 673.]

**H. F. Storm.** Surface heating by induction. Electr. Engng. 63, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 674.] Steigerwald.

**R. B. Nelson.** A magnetron oscillator for dielectric heating. J. appl. Phys. 18, 356—361, 1947, Nr. 4. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) [S. 730.]

Herbeck.

**Thomas M. Shaw.** A method of minimizing supercooling and its application in the determination of freezing points from dielectric constant measurements. Rev. Sci. Instr. 13, 2—5, 1942, Nr. 1. (Albany, Cal., U. S. Dep. Agric., Bur. Agr. Chem. Eng.) [S. 796.]

O. Fuchs.

**Emil Kirschbaum.** Wahre mittlere spezifische Bodenzahl als Maßstab für die Rektifizierwirkung von Füllkörpersäulen. Angew. Chem. (B) 19, 33—35, 1947, Nr. 2. (Karlsruhe.) Die Rektifizierungsversuche wurden mit einem Aethylalkohol-Wassergemisch durchgeführt. Unter „Bodenwert“  $n_t$  wird die Anzahl von theoretisch arbeitenden Böden verstanden, welche zusammen dieselbe Rektifizierwirkung wie eine Füllkörperschicht von gegebener Höhe  $H$  haben. Die Abhängigkeit des Bodenwertes von der Dampfgeschwindigkeit in der Füllkörpersäule bei verschiedenen Schichthöhen ist graphisch wiedergegeben. Der Bodenwert ist der Schichthöhe bei gleichen Dampfgeschwindigkeiten nicht proportional. Die Rektifizierwirkung in einem beliebigen waagrechteten Querschnitt der Säule kann an Hand der „wahren spezifischen Bodenzahl“  $dn_t/dH$  beurteilt werden (Anzahl der theoretisch arbeitenden Böden, welche einer 1 m hohen Schicht an der Querschnittsstelle entsprechen würde). Die wahre spezifische Bodenzahl ist in Abhängigkeit von der Schichthöhe  $H$  für bestimmte Dampfgeschwindigkeiten graphisch aufgetragen. Die wahre spezifische Bodenzahl gestattet Schlüsse auf die Fließvorgänge im Innern der Säule. Für die Vorausberechnung von Füll-



körpersäulen wird die „mittlere spezifische Bodenzahl“ eingeführt, die einen Mittelwert der wahren spezifischen Bodenzahl über eine bestimmte Säulenhöhe darstellt. Von besonderer Bedeutung ist diejenige mittlere spezifische Bodenzahl, welcher ein Höchstwert der Wirkung in Abhängigkeit von der Dampfgeschwindigkeit entspricht. Buchholz.

**Walter Bulian und Eberhard Fahrenhorst.** Über die Löslichkeit von Kalzium in Magnesium. Metallforschg. 1, 70, 1946, Nr. 3. (Heringen/Werra, Wintershall A. G., Werk Heringen II, Metall-Lab.) Die Löslichkeit von Kalzium in Magnesium wurde auf Grund von Widerstandsmessungen an Drähten von 5 mm Durchmesser bestimmt. Da sich bei 300° C das Gleichgewicht auf Grund der Meßergebnisse nicht einstellte, wurde bei Temperaturen unterhalb 350° C die Sättigungskonzentration mikroskopisch festgestellt. Die Löslichkeitsgrenze liegt bei folgenden Werten: 514° bei 1,3 Gew. % Ca; 450° bei 0,94%; 400° bei 0,89%; 350° bei 0,84% und 300° bei 0,8% Ca. Wallbaum.

**Erich Scheil.** Über die eutektische Kristallisation. Metallforschg. 1, 1—11, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) Es werden das normale und anomale eutektische Gefüge bei binären Legierungen beschrieben. Das normale Gefüge kennzeichnet sich durch eine kristallographische Verknüpfung der beiden, meist lamellenartig angeordneten Komponenten sowie durch deren gleich große Kristallisationsgeschwindigkeit, wodurch eine einheitliche Kristallisationsfront während der eutektischen Erstarrung bewirkt wird. Die Lamellen halten einen bestimmten gegenseitigen Abstand ein, der sich mit sinkender Temperatur rasch verringert. Es wird beobachtet, daß Primärkristallite nur der einen Komponente die lamellare Ausbildung des Eutektikums erleichtern, während solche der anderen Art fast ohne Einfluß sind. Das anomale Kristallisationsgefüge hingegen ist auf die geringe Neigung der zweiten Komponente zur Keimbildung zurückzuführen. Es entsteht bevorzugt, wenn der eutektische Punkt stark nach einer Seite verschoben ist. Die Gefügebildungen werden an Hand von Bildern erläutert. Wallbaum.

**Helmut Bückle.** Löslichkeitsbestimmungen mit Hilfe der Mikrohärteprüfung. Metallforschg. 1, 43—47, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) Verf. beschreibt ein Verfahren zur Festlegung der Löslichkeitsgrenzen von Mischkristallen mittel Mikrohärteprüfung. Zu diesem Zweck werden Eichkurven aufgestellt, die die Beziehung zwischen der Konzentration homogener Mischkristalle und der Mikrohärte festlegen. Auf diese Weise wurde die Löslichkeit

von Beryllium; Titan und Thorium in Aluminium bestimmt. Es ergibt sich als Sättigungskonzentration für Beryllium bei  $645^{\circ}$ —0,063 Gew.%,  $600^{\circ}$ —0,024%,  $500^{\circ}$ —0,009% und bei  $400^{\circ}$ —0,005% Be; Titan:  $640^{\circ}$ —0,11%,  $500^{\circ}$ —0,08%,  $400^{\circ}$ —0,07%; Thorium:  $620^{\circ}$ —0,001% Th.

Wallbaum.

**Franz Bollenrath** und **Hanns Gröber**. Aluminiumlegierungen mit Magnesium, Silizium und Zink, Metallforschg. **1**, 116—122, 1946, Nr. 4/5. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftf., Inst. Werkstoffkde.) [S. 743.]

Rüdiger.

**L. Prigogine**. Über die kritischen Phänomene der Lösung in ternären Systemen. Bull. Soc. chim. Belgique **52**, 115—123, 1943. (Brüssel, Centre Recherche „La Chimie Math.“) Verf. führt in die allgemeinen GIBBSSchen Gleichungen für kritische Erscheinungen an „streng regulären Lösungen“ (FOWLER und GUGGENHEIM) den Begriff der Aktivitätskoeffizienten ein und wendet erstmals die Theorie der streng regulären Lösungen auf ternäre Systeme an. Seine Berechnungen führen zu einem Ausdruck für die Veränderung der kritischen Lösungstemperatur eines binären Systems bei Zusatz kleiner Mengen einer dritten Komponente. Aus der so erhaltenen Gleichung geht deutlich die wichtige Rolle der Löslichkeit der dritten Komponente in den beiden anderen hervor und erklären sich somit die von TIMMERMANS erhaltenen experimentellen Ergebnisse. (Einzelheiten s. Original.) \* M. Schenk.

**Terrell L. Hill**. Microscopic equilibria in ampholytes. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2119—2121, 1943, Nr. 11. (Western Reserve Univ. Morley Chem. Lab.) Es besteht die Möglichkeit, daß in einem Ampholyten verschiedene basische und saure Gruppen mit verschiedenem Ionisationsgrad vorhanden sind. In den makroskopischen Dissoziationskonstanten kommt der Ionisationsgrad der einzelnen Gruppen gar nicht zum Ausdruck. Zu diesem Zweck sind die mikroskopischen Konstanten eingeführt, die ein Maß für die Azidität bzw. Basizität der einzelnen Gruppen darstellen. Die Beziehungen zwischen den mikroskopischen Konstanten und vor allem zwischen makroskopischen und mikroskopischen Konstanten werden angegeben. Die Gleichung für die Konzentration eines beliebigen mikroskopischen Ions in Abhängigkeit von der entsprechenden mikroskopischen Gleichgewichtskonstanten, der Wasserstoffionenkonzentration und der gesamten Ampholytkonzentration wird abgeleitet.

Kortüm-Seiler.

**Mm. A. Dobry** et **Mm. F. Boyer**. Contribution à l'étude de la pression osmotique. II. Pression osmotique et série lyotrope. J. chim. phys. **40**, 151—156, 1943, Nr. 7/8. (Teil I s. diese Ber. **21**, 1533,

1940.) Verff. untersuchten bei 22° den Einfluß der Natur und Konzentration (0–3,5 Mol/Ltr. folgender Salze auf den osmotischen Druck P (manometrisch gemessen) von wäßrigen Polyvinylalkohollösungen (Molekulargewicht 250000, Konzentration 1–2%):  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{J}$ ,  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$  und  $\text{LiCl}$ , ferner Azeton und Äthylalkohol. Die drei erstgenannten Salze erniedrigen P bis auf 0, für die vier folgenden steigt für 1,8% Polyvinylalkohol P zunächst an, um dann abzufallen, während bei 1,0% Polyvinylalkohol P für die gleichen Substanzen [und ebenso für  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$  und  $\text{LiCl}$ ] etwa konstant bleibt. Salze, die P erniedrigen, wirken ausfällend auf die kolloidale Substanz, Salze, die P erhöhen, wirken peptisierend. Zu ersteren zählen auch Azeton und Alkohol. O. Fuchs.

**A. E. Alexander.** The application of the Gibbs adsorption equation to solutions of colloidal electrolytes. Trans. Faraday Soc. **38**, 248–254, 1942, Nr. 6/7. (Cambridge, Univ., Colloid. Sci. Dep.) [S. 645.] W. Seidl.

**W. T. David.** The Welsbach mantle. Nature **152**, 477, 1943, Nr. 3860. (Leeds, Univ., Engng. Dep.) [C. 691.] Walter.

**J. T. McCartmey and R. B. Anderson.** Crystalline aggregation of cobalt powder. J. appl. Phys. **18**, 902–903, 1947, Nr. 10. (Pittsburgh, Penns., Bur. Mines.) [S. 646.] Rüdiger.

**Stotherd Mitchell and Ian M. Dawson.** The asymmetric photolysis of  $\beta$ -chloro- $\beta$ -nitro- $\alpha\delta$ -diphenylbutane with circularly polarised light. J. Chem. Soc. London 1944, S. 452–454, Sept. (Glasgow, Univ.) [S. 707.] Kortüm-Seiler.

**Philip A. Leighton and Julius D. Heldman.** The catalytic isomerization of paraffin hydrocarbons. I. Butanes. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2276–2280, 1943, Nr. 12. (Stanford, Univ., Calif., Chem. Lab.) Die Isomerisation von n-Butan in homogener flüssiger Phase wurde unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen, die eine Kontrolle der Bedingungen sicherten, untersucht. Als Katalysatoren dienten Gemische von  $\text{AlBr}_3$  und  $\text{HBr}$ . Die Aktivierungsenergie wurde zu 9,2 kcal/mol berechnet. Der von der Temperatur unabhängige Geschwindigkeitsfaktor ergab sich als wesentlich kleiner, als nach der Stoßtheorie zu erwarten war.

A. Münster.

**Wilhelm Jost.** Über den Ablauf zusammengesetzter chemischer Reaktionen. Systeme von Reaktionen I. Ordnung. Z. Naturforsch. **2a**, 159–163, 1947, Nr. 3. (Marburg, Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Verf. zeigt, daß in beliebig kompliziert zusammengesetzten



chemischen Umwandlungen nach der ersten Ordnung keine Periodizität auftreten kann, falls das Prinzip der mikroskopischen Reversibilität erfüllt ist. Die Konzentration jeder Komponente dieses Systems kann in Abhängigkeit von der Zeit höchstens  $(n-2)$  Extrema durchlaufen ( $n$  = Zahl der Komponenten). Ohne Anwendungsbeispiel.

O. Fuchs.

**H. N. Stranski, A. Korb und K. Becker.** Über die Kondensation aus überhitztem Arsenikdampf. *Z. Naturforschg.* **2a**, 173—176, 1947, Nr. 3. (Berlin, Charl., T. Univ., Inst. phys. Chem. Elektrochem.; Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Ein evakuiertes und abgeschmolzenes Glasgefäß enthielt als Bodenkörper Arsenolith (=  $\text{As}_2\text{O}_3$  vom Diamanttyp mit dem Baustein  $\text{As}_4\text{O}_6$ ); außerdem enthielt es eine heizbare Wolfram-Spirale. Das Gefäß wurde in einen Thermostaten gebracht, dessen Temperatur 200 bzw. 230°C betrug, d. h. einmal unter und ein andermal über der Umwandlungstemperatur (221°) von Arsenolith zu Claudetit lag. Wurde der Heizdraht auf 1200° erhitzt, so schied sich in unmittelbarer Nähe der Spirale an der infolge der Strahlung heißeren Gefäßwand ein glasig aussehendes Kondensat, das wieder Arsenolith war, ab. Die gleiche Erscheinung wurde bei niedrigeren Drahttemperaturen, aber nicht unterhalb 700°, gefunden. Wurde andererseits ein evakuiertes, abgeschmolzenes Quarzgefäß, das ebenfalls Arsenolith als Bodenkörper enthielt, auf 1300° erhitzt und durch Einwerfen in Wasser oder flüssige Luft schnell abgekühlt, so entstand eine neue Modifikation des Arsens, deren DEBYE-SCHERRER-Diagramm verschieden von dem des Arsenoliths und des Claudetits war. Die Verff. deuten die Ergebnisse folgendermaßen: Der Arsenikdampf ist bimolekular. Beim erstgenannten Versuch dissoziieren die Doppelmoleküle an dem heißen W-Draht. Da aber die dissoziierten Moleküle weniger abgesättigt sind als die Doppelmoleküle, werden diese an der benachbarten Gefäßwand stärker adsorbiert und bilden sich nach der Adsorption in Arsenolith um. Verff. bezeichnen diesen Vorgang als aktivierte oder erzwungene Kondensation. Die Bildung der glasartigen, feinkristallinen Form wird auf eine Art Oberflächenvergiftung durch die primär adsorbierten Einfachmoleküle zurückgeführt, wodurch das Wachstum der Arsenolithkristalle gestört wird. Für den zweiten im Quarzgefäß ausgeführten Versuch ist eine Deutung noch nicht möglich.

O. Fuchs.

**Klaus Clusius und Herbert Knopf.** Verbesserte Herstellung deutrierter organischer Verbindungen durch Austausch. *Z. Naturforschg.* **2b**, 169—173, 1947, Nr. 5/6. (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Bei der Herstellung D-haltiger organischer Verbindungen

durch Austausch mit  $D_2O$  werden in einem einzigen Schritt keine reinen Endprodukte erhalten, da die Austauschreaktion nach dem Massenwirkungsgesetz bei einem Gleichgewichtszustand haltmacht. Der Einfluß der Konzentrationsverhältnisse, der Größe der Massenwirkungskonstante  $K$  und der Zahl der Einzeloperationen auf den erreichbaren Grad des D-Austausches wird formelmäßig angegeben. Da  $K$  im allgemeinen von der Größenordnung 1 ist, erfordert ein solches Austauschverfahren mehrere Einzeloperationen und größere Mengen an  $D_2O$ , um Produkte der gewünschten Reinheit zu erhalten. Wird aber der Austauschprozeß mit einer Rektifikation des beim Austausch entstehenden  $H_2O-HDO-D_2O$ -Gemisches kombiniert, so können in nur einem Arbeitsgang hochprozentige D-Verbindungen gewonnen werden. Eine Destillierkolonne hierfür (Kolonnenlänge 3 m, lichte Weite 10,5 mm, Füllung mit WILSON-Spiralen oder BERL-Sattelkörpern), mit der Trennfaktoren  $< 80$  erzielt wurden, wird beschrieben. Auf diese Weise können D-Gehalte in der organischen Substanz erreicht werden, die höher als die des Ausgangswassers sind (Ausführung der Rektifikation bei 14 mm Hg), ein Ergebnis, das nach den üblichen Austauschverfahren überhaupt nicht zu erhalten ist. Die Methode ist auch auf Verbindungen, die einen niedrigeren Siedepunkt als Wasser besitzen, anwendbar (z. B. Darstellung von  $CH_3OD$ ); eine kontinuierlich arbeitende Anordnung wird beschrieben.

O. Fuchs.

**Peter Heinz Brodersen und Hans Joachim Schumacher.** Das Bandenspektrum und die Dissoziationswärme des  $BrF$ . Z. Naturforsch. 2a, 358–359, 1947, Nr. 6. (Frankfurt/M., Univ., Inst. phys. Chem.) [S. 695.]

Ritschl.

**A. S. Leah.** Temperature gradients in gaseous explosions. Nature 152, 303–304, 1943, Nr. 3854. (Leeds, Univ., Eng. Dep.) Durch gleichzeitige photographische Aufnahme der Flammenausbreitung und Messung des Druckanstiegs mit einem sehr empfindlichen Druckindikator bei der Zündung eines explosiblen Gasgemisches in einer großen Kugel (Zündung im Mittelpunkt der Kugel) erhält Verf. den Temperaturanstieg bei der Explosion. Die für ein aus 10%  $O_2$  und 90%  $CO$  bestehendes Gemisch erhaltenen Ergebnisse sind graphisch dargestellt; sie zeigen, daß die mit einem Widerstandsthermometer erhaltenen Temperaturen zu niedrig und die aus dem maximalen Druck berechneten zu groß sind.

O. Fuchs.

**L. Waldmann.** Die Temperaturerscheinungen bei der Diffusion in ruhenden Gasen und ihre meßtechnische Anwendung. Z. Phys. 124, 2–29, 1947, Nr. 1/2. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-

Inst. Chem.) Der Diffusionsthermoeffekt in ruhenden Gasen kann dazu dienen, aus dem gemessenen Temperaturverlauf bei der Mischung zweier Gase das Zeitintegral  $\int_0^{\infty} (T - T_0) dt$  und daraus den Thermodiffusionsfaktor  $\alpha$  und aus dem asymptotischen Ausgleich der Temperatur  $T - T_0 \sim e^{-\omega t}$  den Diffusionskoeffizienten  $D$  zu bestimmen. Die experimentelle Methode zur Prüfung der früher entwickelten Theorie beruht darauf, daß das Temperaturzeitintegral und der asymptotische Temperaturverlauf sich trotz Trägheit und Dämpfung der Drehspule aus dem registrierten Galvanometerausgang richtig ergeben. Die von der Theorie geforderte Abhängigkeit dieser beiden Meßgrößen von der Höhe der Diffusionskammern und von der Lage des zur Temperaturmessung dienenden Widerstandsdrahtes wurde eingehend geprüft und bestätigt durch Diffusionsmessungen von 80%  $N_2$  + 20%  $H_2$  in  $N_2$ . Für verschiedene Mischungsverhältnisse wurde  $\alpha$  für  $H_2/N_2$ ,  $A$ ,  $CO_2$ ;  $N_2/A$ ,  $CO_2$  und  $D$  für  $H_2/N_2$ ,  $CO_2$ ;  $N_2/O_2$ ;  $O_2/CO_2$  gemessen und fast durchwegs mit den nach anderen Methoden gemessenen Literaturwerten innerhalb der Versuchsfehler in Übereinstimmung gefunden. Die Aussage der kinetischen Gastheorie und der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse, wonach Thermodiffusionsfaktor und Koeffizient des Diffusionsthermoeffekts gleich sein sollen, ist somit wohl bestätigt. Mit dieser Methode wurden noch die weiteren bisher unbekannten  $\alpha$  von  $N_2/O_2$ ;  $O_2/A$ ,  $CO_2$ ;  $A/CO_2$ ;  $H_2/D_2$  und die  $D$  von  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2/A$ ;  $N_2$ ,  $A/CO_2$ ;  $H_2/D_2$  gemessen.

Meixner.

**L. Waldmann.** Der stationäre Diffusionsthermoeffekt in strömenden Gasen. Z. Phys. 124, 30–51, 1947, Nr. 1/2. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Chem.) In zwei parallelen Röhren, die durch einen schmalen und genügend langen Schlitz miteinander verbunden sind, strömen stationär zwei Gase. Im Schlitz tritt eine Diffusion der beiden Gase ineinander ein und erzeugt durch den Diffusionsthermoeffekt ein zeitlich konstantes Temperaturfeld. Dieses wird zunächst theoretisch eingehend untersucht, insbesondere wird für eine praktisch realisierbare Anordnung das Temperaturlinienintegral  $\int_{-\infty}^{\infty} (T - T_0) dz$  längs der Rohrachse berechnet. Die experimentell gefundenen Temperatureffekte waren bei nicht zu geringen Strömungsgeschwindigkeiten von derselben Größenordnung wie beim Diffusionsthermoeffekt in ruhenden Gasen. Die Abhängigkeit des experimentell leicht meßbaren Temperaturzeitintegrals von der Strömungsgeschwindigkeit war die theoretisch erwartete. Bei Messungen an  $H_2/N_2$  erwärmt sich wie erwartet der  $H_2$ -Strom, während sich der  $N_2$ -Strom abkühlt. Der Thermodiffusionsfaktor



wurde für 80%  $N_2$ +20%  $H_2$  gegen  $N_2$  und für 80%  $H_2$ +20%  $N_2$  gegen  $H_2$  bestimmt und in Übereinstimmung mit früher aus dem Diffusionsthermoeffekt in ruhenden Gasen gewonnenen Werten gefunden.

Meixner.

**Ludwig Waldmann.** Vorzeichenwechsel bei der Diffusionswärme. Z. Naturforschg. **2a**, 358, 1947, Nr. 6. (Tailfingen, Kaiser Wilhelm-Inst. Chem.) Aus dem stationären Diffusionsthermoeffekt wurde der Thermodiffusionsfaktor für  $N_2/A$ ,  $O_2/A$ ,  $N_2/O_2$  bei 89° K. ermittelt. In den beiden ersten Fällen ist sein Vorzeichen umgekehrt wie bei Zimmertemperatur, im letzten Fall ist er sehr klein. Die früher benutzte Methode (s. vorstehendes Ref.) wurde insofern variiert, als nicht das Temperaturlinienintegral gemessen wurde, sondern die bei variiertem Strömungsgeschwindigkeit der Gase sich ergebende maximale Temperaturdifferenz, gemittelt längs der Rchrachse, für welche auch ein theoretischer Ausdruck angegeben wird.

Meixner.

#### 4. Aufbau der Materie

**H. A. Winne.** Atomic energy in industry. Electr. Engng. **66**, 631 bis 638, 1947, Nr. 7. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Bei der technischen Verwertung der Atomenergie handelt es sich zunächst um reines Neuland. Die Fülle der hier zu lösenden Aufgaben technischer Art wird umrissen. Ausgehend von einem Uranbrenner sind Atomkraftwerke durchaus denkbar. Die Regelung der Brenngeschwindigkeit wird beschrieben und gezeigt, wie sorgfältig diese Einrichtungen arbeiten müssen, wenn nicht der ganze Brenner explodieren soll. Besonders schwerwiegend ist die Forderung, daß das Bedienungspersonal auf keinen Fall durch Strahlung gefährdet werden darf. Die Verwendung von Atomkraft für ortsfeste Anlagen oder größere Schiffe liegt durchaus in erreichbarer Nähe, nicht aber ihre Ausnutzung in bemannten Flugzeugen oder gar Kraftwagen, wo sie noch auf viele Jahre hinaus ausgeschlossen sein dürfte. Als ein ganz neuer Wissenschaftszweig hat sich die Kernchemie aufgetan, auch haben die als Nebenprodukte gewonnenen Isotopen der Medizin ganz neue Wege erschlossen. Man will bereits festgestellt haben, daß Viren unter Strahlungseinfluß zwar ihre Virulenz, nicht aber ihre Fähigkeit zur Bildung von Antikörpern verlieren. Um alle sich bietenden Möglichkeiten auszunützen, wird ein Unmaß an Forschung in den nächsten Jahren geleistet werden müssen.

Kautter.

**G. E. Valley.** The radioactive decay of slow positive and negative mesons. Phys. Rev. (2) **72**, 772—783, 1947, Nr. 9. (Cambridge,

Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng.) In einer kombinierten Wilsonkammer- und Zählrohrkoinzidenzapparatur wird nach der Methode der verzögerten Koinzidenzen der Zerfall von Mesonen der Ultrastrahlung untersucht, die in dünnen Schichten von Eisen, Messing, Kohle, Wasser und Beryllium steckenbleiben. Im Eisen und Messing zerfallen nur die positiven Mesonen. In Kohle, Wasser und Beryllium zerfallen positive und negative Mesonen. Wenn überhaupt, so werden in den leichten Materialien nur sehr wenig negative Mesonen durch Kernprozesse eingefangen. Die Masse der zerfallenden Mesonen ergibt sich nach den Messungen zu etwa 200 Elektronenmassen. Sittkus.

**P. R. Wallace.** On the asymptotic distribution of diffusing monoenergetic neutrons. Phys. Rev. (2) 72, 525, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River, Can., Nat. Res. Counc.) Die Neutronenverteilung in einem endlichen homogenen Medium  $R$  ist äquivalent zur Verteilung, die durch eine geeignete Quellenverteilung in einem unendlich ausgedehnten Medium erzeugt wird, wobei alle Quellen außerhalb von  $R$  liegen. Man erhält auf diese Weise eine Integralgleichung für die Verteilung von Neutronen, die wesentlich von der WIENER-HOPFSchen verschieden ist. Man kann damit leicht asymptotische Beziehungen zwischen den Momenten der Winkelverteilung und der räumlichen Änderung der Neutronendichte bekommen. Koppe.

**P. Gerald Kruger and Lyle W. Smith.** Cloud-chamber search for a low mass neutral particle. Phys. Rev. (2) 72, 360–361, 1947, Nr. 5. (Urbana Ill., Univ.) Verff. haben Wilsonaufnahmen gemacht, um zu sehen, ob in der Umgebung eines Zyklotrons neutrale Teilchen niedriger Masse existieren, die in ein Elektronenpaar zerfallen. Sie brachten in der Kammer 3 Al-Folien in 5 cm Abstand an. Bei Füllung mit Luft beobachteten sie unter den Elektronenbahnen, die mehr als zwei Folien durchdrangen, einige, bei welchen die Energie an beiden Enden geringer war als in der Mitte. Abschirmung der Kammer mit Blei ergab nicht die für Paarbildung durch  $\gamma$ -Strahlen zu erwartende Abnahme. Andererseits konnten die Bahnen auch nicht als Zerfallselektronen neutraler Teilchen erklärt werden, da sie nicht auftraten, wenn die Kammer mit  $H_2$  gefüllt wurde. Deutschmann.

**Benjamin G. Hogg.** The vacuum properties of some synthetic dielectrics. Phys. Rev. (2) 72, 522, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wesleyan Univ.) [S. 557.] Herbeck.

**Wolfgang Riezler.** Nachweis und Messung radioaktiver Isotope bei Indikatoruntersuchungen. Angew. Chem. (A) 59, 113–118,

1947, Nr. 4. (Bonn.) Überblick über die Meßmethoden für radioaktive Substanzen: Kurzer Hinweis auf photographische Methoden und Messung der Strahlen in Ionisationskammern. Ausführliche Zusammenfassung über den Nachweis von  $\beta$ -Strahlen mit dem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr. Beschreibung des Zählrohraufbaues, Zähl-Charakteristik, Skizzen und Darstellungen der wichtigsten Schaltungen, wie sie bei Zählrohrmessungen gebraucht werden. Einfacher Verstärker, NEHER-HARPER-Schaltung, Tyatron. Diskussion des Auflösungsvermögens bei Zählwerken, Bestimmung von Korrektur-Kurven. Untersetzter-Schaltung. Bei Teilchenzahlen größer als 200 kann man an Stelle des Zählwerkes bei Verwendung eines Tyatron bei geeigneter Zusatzschaltung auch mit Milliampèremetern oder gedämpftem Galvanometer den den Impulsen entsprechenden Strom zum Nachweis der  $\beta$ -Aktivität benutzen. Diese Methoden eignen sich zur Messung längerer Halbwertszeiten. Es schließt sich kurze Skizzierung der wichtigsten Netzanschlußgeräte für Verstärker und Zählrohrspannung an. Der Meßbereich der mit GEIGER-MÜLLER-Zählrohr betriebenen Apparatur wird von  $5 \cdot 10^{-12}$  bis  $2 \cdot 10^{-7}$  Curie angegeben.

Götte.

**Herman Yagoda and Nathan Kaplan.** Fading of latent alpha-ray image in emulsions. Phys. Rev. (2) 71, 910—911, 1947, Nr. 12. (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Ind. Hyg. Res. Lab.) Feinkorn-Silberbromid-Emulsionen, die einer Bestrahlung mit  $\alpha$ -Teilchen ausgesetzt wurden, zeigen bei größeren Zwischenräumen zwischen Exposition und Entwicklung (20 Tage) Dichtigkeitsverluste bis zu 90%. Angesichts der Wichtigkeit dieser Tatsache für langfristige Untersuchungen, wie sie besonders bei Höhenstrahlungsuntersuchungen erforderlich sind, führen die Verff. eine Reihe von vergleichenden Untersuchungen zwischen alten und neuen Eastman- $\alpha$ -Teilchen-Emulsionen durch. Die eingehend besprochenen Ergebnisse zeigen eine eindeutige Überlegenheit der neuen Emulsionstypen, die ohne weiteres auch langfristige Untersuchungen zulassen.

Rehbein.

**Kadin W. A. Lamb and F. W. Brown III.** Fading of the latent image in nuclear emulsions. Phys. Rev. (2) 74, 104. (Nr. 1, 1948 San Francisco, Calif., Naval Radiol. Defense Lab.) YAGODA und KAPLAN (s. vorstehendes Ref.) haben über das Verschwinden des von Kernspuren verursachten latenten Bildes in photographischen Kern-Emulsionen berichtet. Verff. verfolgen diese Erscheinung experimentell, indem EASTMAN NTA Platten, Emulsion 359938 in identischer Weise mit Po- $\alpha$ -Strahlen be-  
lichtet wurden, von denen einige sofort, andere bei 0°, 20° und 40°C nach 5, 12, 20, 29 und 46 Tagen entwickelt wurden. Die Zahl der Bahnspuren,



etwa 200 pro Platte wurde mikroskopisch mit normaler Beleuchtung gezählt und der relative Verlust  $(N_{\text{Kontrolle}} - N_{\text{verzögert}})/N_{\text{Kontrolle}}$  als Funktion der Zeit aufgetragen. Es zeigt sich ein ungefähr linearer Anstieg bis zu ca. 35% Verlust in 46 Tagen bei 20°. Er scheint bei tiefer Temperatur höher zu sein. Bis zu 20 Tagen sind die Versuchsfehler von der Größenordnung des Verlusteffekts.

Houtermans.

**J. S. Cheka.** Investigation of the fading of latent images of neutron-induced proton tracks in special fine grain particle emulsions. Phys. Rev. (2) 74, 127, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Im Gegensatz zu dem durch optische Belichtung hervorgerufenen latenten Bild ist dieses sehr instabil, wenn es durch Kernteilchen hervorgerufen wird. EASTMAN Kern-Emulsionen der Type NTA und einige des Typs NTB zeigten die Erscheinung des Verschwindens der Bahnen in verschiedenem Maße. Kürzere Bahnen verschwinden schneller als lange, der Rückgang der hervorgerufenen Gesamtschwärzung ist daher eine Funktion der ursprünglichen Reichweite der Spuren. Unter der Annahme einer gegebenen Halbwertszeit für das einzelne getroffene Korn durchgeführte Rechnungen geben Übereinstimmung mit dem Experiment. Längere Entwicklung verringert den Fading-Effekt, Benutzung gebrauchten Entwicklers fördert ihn.

Houtermans.

**Fitz-Hugh Marshall and J. W. Coltman.** The photomultiplier radiation detector. Phys. Rev. (2) 72, 528, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Eine für die Messung von Röntgenstrahlen entwickelte Photozellenapparatur wird für die Messung von  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen sowie von schnellen Elektronen, Protonen und Neutronen verwendet. Die Empfindlichkeit der Meßmethode ist so weit getrieben, daß einzelne Quanten der genannten Strahlungen gemessen werden können. Bei hohen Strahlungsintensitäten kann das Gerät ohne weiteres von der Messung einzelner Quanten auf integrierende Strommessung umgestellt werden. Neutronenmessungen werden mittels eines borgetränkten Phosphors durchgeführt, wobei dann die dabei entstehenden  $\alpha$ -Teilchen gemessen werden.

Rehbein.

**J. W. Coltman and Fitz-Hugh Marshall.** Some characteristics of the photo-multiplier radiation detector. Phys. Rev. (2) 72, 528, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Verff. beschreiben weitere Anwendungen ihrer Photozellenapparatur zur Messung einzelner Quanten (s. auch vorstehendes Ref.).

Rehbein.

**William Altar, M. Garbuny and J. W. Coltman.** A speede gauge for HV-ion beam. Phys. Rev. (2) **72**, 528, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Die Bestimmung der Energieniveaus von Atomkernen erfordert in immer zunehmendem Maße eine größere Meßgenauigkeit. Verff. haben daher eine neue Meßmethode geschaffen, bei der durch eine Hf-Modulation des Ionenstrahls und Laufzeitmessungen die erforderliche Meßgenauigkeit erreicht wird. Rehbein.

**Immanuel Broser und Hartmut Kallmann.** Über die Anregung von Leuchtstoffen durch schnelle Korpuskularteilchen. I. (Eine neue Methode zur Registrierung und Energiemessung schwerer geladener Teilchen.) Z. Naturforschg. **2a**, 439—440, 1947, Nr. 8. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) [S. 703.] Philipp.

**R. G. E. Hutter.** Electron beam deflection. Part I. Small-angle deflection theory. J. appl. Phys. **18**, 740—758, 1947, Nr. 8. (Flushing, N. Y., Sylvania Electr. Prod.) Zur Berechnung der Ablenkgröße und Verzerrung von Elektronenstrahlen in elektrischen und magnetischen Feldern werden zwei prinzipielle mathematische Methoden besprochen, die eine benutzt die Bewegungsgleichungen von NEWTON bzw. EULER-LAGRANGE, die andere gewisse Eigenschaften der HAMILTON-Funktion. Beide Methoden führen zu gleichen Resultaten. Bei elektrischen Ablenkungsfeldern werden beide Rechnungsarten angewandt, bei magnetischen Feldern nur die erste. Herbeck.

**R. G. E. Rutter.** Electron beam deflection. Part II. Applications of the small-angle deflection theory. J. appl. Phys. **18**, 797—810, 1947, Nr. 9. (Flushing, N. Y., Sylvania Electr. Prod.) Die Theorie, die im ersten Teil der Arbeit entwickelt wurde, wird auf die wichtigsten praktischen Beispiele für elektrische Ablenkungsfelder angewandt. Diagramme für die Größe der Ablenkung werden gegeben. Ein Gerät mit elektrolytischem Tank zur Bestimmung der Potentialverteilung einiger Ablenkungsfelder wird beschrieben. Auf die Möglichkeiten, die Verzerrungen gering zu halten, wird hingewiesen. Herbeck.

**R. W. C. Wyckoff.** European electron microscopes. J. appl. Phys. **19**, 121, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health.) Schön.

**L. Marton and K. Bol.** Spherical aberration of compound magnetic lenses. J. appl. Phys. **18**, 522—529, 1947, Nr. 6. (California, Stanford Univ.) Durch Kombination zweier Linsen kann man die untere

Grenze für die Aberration erreichen, die gegeben ist durch die erste Linse bei Erzeugung eines virtuellen Bildes. Für Linsenabstände, bei denen die gegenseitige Beeinflussung der Felder vernachlässigbar bleibt, ist die Entfernung des Bildes dann aber beträchtlich größer, als wenn die erste Linse ein reelles Bild erzeugt. Wie nahe man dieser unteren Grenze kommen kann, kann ohne eine Untersuchung der Aberration für sehr nahe beieinander liegende und sich gegenseitig beeinflussende Felder nicht gesagt werden. Jedenfalls scheint es wünschenswert, die Linsen dicht beieinander anzuordnen. Weiter wurde gefunden, daß es einen Optimalwert für die Stärke der zweiten Linse gibt, und daß die Halbwertsbreite des zweiten Feldes ein Mehrfaches der des ersten sein sollte. Drei Linsen können benutzt werden, um die Aberration zu verringern, dies aber nur auf Kosten einer großen Bildentfernung. (Schlußfolgerungen der Verff.) Kinder.

**Cecil E. Hall.** Objective aperture system for the electron microscope. J. appl. Phys. 18, 588—589, 1947, Nr. 6. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die normale Aperturblende wird durch eine Netzblende ersetzt, die an der Objektpatrone befestigt ist. Die Maschen dieser Blende werden unter dem Lichtmikroskop nach denen des Objektträgernetzes orientiert, so daß jeder Objektnetzmasche eine Blendenmasche entspricht. Die quadratische Gestalt der Aperturblende macht sich im Elektronenbild nicht bemerkbar. Da die von Material erfüllten Strecken des benutzten Netzes dreimal so breit sind wie die Öffnungen, ist nicht zu befürchten, daß Elektronen von einer bestimmten Objektnetzmasche durch eine andere als die genau darunter liegende Blendnetzmasche gehen. Bei ungenauer Justierung der beiden Netze zueinander erhält man Dunkelfeldbilder. Kinder.

**Henry C. Froula.** Attachments for aligning a console electron microscope. J. appl. Phys. 18, 850, 1947, Nr. 9. (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Zwei Justiervorrichtungen — Verschiebung des Kathodenkopfes und der Anodenblende — des RCA-Mikroskopes werden kurz beschrieben. Beide Einstellmöglichkeiten haben sich bei der Herstellung und Aufrechterhaltung der günstigsten Betriebsbedingungen sehr bewährt. Kinder.

**S. G. Ellis.** The optics of three-electrode electron guns. J. appl. Phys. 18, 879—890, 1947, Nr. 10. (Toronto, Can., Univ., Dep. Phys., McLennan Lab.) Die Arbeit betrifft hauptsächlich „guns“, die im Elektronenmikroskop benutzt werden. Die Lage des Kathodenbildes, die Vergrößerung und die Strahldivergenz hinter der Anode werden für



ein 3-Elektroden-gun mit ebenen Elektroden und runden Öffnungen ohne und mit Batterievorspannung berechnet. Zur Vereinfachung wird angenommen, daß die Linsen dünn sind. Die Resultate werden mit den Experimenten von JOHANNSON verglichen. Durch Elektrolytrog-Messungen werden die im Durchstrahlungsmikroskop verwendeten guns in die Betrachtung einbezogen. Der Fall eines gun mit Kathodenwiderstand wird ebenfalls erörtert. Das wesentlichste Ergebnis, das für das nicht vorgespannte gun eines Elektronenmikroskops erhalten wurde, ist, daß kein Strahlüberkreuzungspunkt bei normalen Betriebsbedingungen entsteht und daß der geringe Durchmesser der wirksamen Quelle auf Grund der Verkleinerungswirkung des gun zustande kommt. Dieses gun ist wenig ergiebig, da die meisten Elektronen auf die Kondensorblende fallen. Ein solches System hat keine GAUSSsche Dioptrik. Das gun mit Kathodenvorspannung ist gegenwärtig der wirksamste Typ für die Elektronenmikroskopie. Eine zufriedenstellende Näherungstheorie des Immersionsobjektivs wurde für den Fall erhalten, daß der Abstand Kathode — WEHNELTZylinder größer ist als die Öffnung des letzteren. Die Dioptrik dieses Systems ist ebenfalls keine GAUSSsche.

Kinder.

**W. B. Howe.** The Keysort bibliography of electron microscopy. J. appl. Phys. **19**, 119, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Collingswood, N. J., McBee Co.)

**V. R. Cosslett.** The Electron Microscopy Group of the British Institute of Physics: its constitution and activities. J. appl. Phys. **19**, 120—121, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**Woutera van Iterson.** Some applications of the Delft electron microscope in biology. J. appl. Phys. **19**, 125, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health.) Schön.

**Christa Kopp und G. Möllenstedt.** Einstufige Elektronenmikroskopie unter Benutzung feinstzeichnender photographischer Schichten und hochauflösender Leuchtschirme. Optik **2**, 283 bis 300, 1947, Nr. 4. (Heidenheim.) Die Autoren gehen davon aus, daß die feinkörnigen Emulsionen, die für photographische Dokumentation entwickelt worden sind, eine Empfindlichkeit haben, die bei Licht um 3—5 Größenordnungen unter der üblicher Platten liegt, daß aber der entsprechende Faktor bei Schwärzung durch Elektronenstrahlen nur 2—3 Zehnerpotenzen beträgt. Das Auflösungsvermögen ist in beiden Fällen etwa um eine Größenordnung besser als bei üblichen Platten. Die Verf. stellen sich daraufhin die Aufgabe, dieses Negativmaterial

für elektronenoptische Mikroaufnahmen zu verwenden, und zwar einmal zur Aufzeichnung von Elektroneninterferenzen oder zur Aufzeichnung von elektronenmikroskopischen Aufnahmen unter Ausschaltung der Projektivlinse, bei denen also das sogenannte Zwischenbild auf diesen Platten registriert wird. Bei solchen Mikroaufnahmen ist die geringere Empfindlichkeit des Materials dadurch zu überbrücken, daß die Elektronenstromdichte im kleineren Bild entsprechend größer ist. Für die praktische Durchführung allerdings braucht man Leuchtschirme, die hinreichendes Auflösungsvermögen haben, damit man das aufzunehmende Elektronenbild vorher scharf einstellen kann. Hierfür haben sich besonders zwei Zinkoxydschirme als geeignet erwiesen, die nach einem Verfahren von MOLLWO entweder durch Aufdampfen oder in der Flamme hergestellt wurden. Das Auflösungsvermögen dieser beiden Schirme betrug 3,6 bzw. 5,4  $\mu$ . Das der photographischen Emulsionen liegt bei 1–2  $\mu$ . Wenn also die Auflösungsgrenze der Testschirme zwar nicht ganz hinreicht, so genügen sie dennoch für die Scharfeinstellung. Es werden dann Mikroaufnahmen von Beugungsdiagrammen mitgeteilt, aber das Schwergewicht der Arbeit liegt in der Möglichkeit einer einstufigen Elektronenmikroskopie ohne Projektiv, bei dem das Zwischenbild photographisch registriert wird. Der Vorteil dieses Verfahrens beruht darin, daß ein einziges Bild als Übersichtsaufnahme das gesamte Präparat umfaßt, das sonst umständliche Absuchen des Objekts wird entbehrlich, und eine elektronenoptische Linse wird gespart. Zudem bieten die Mikroaufnahmen leichter die Möglichkeit von Serienuntersuchungen. Das mit einstufiger Elektronenmikroskopie bisher erreichte Auflösungsvermögen übertrifft das Lichtmikroskop bereits jetzt um eine Größenordnung, und weitere Verbesserungen scheinen möglich.

E. Schwartz.

**Gert Molière.** Theorie der Streuung schneller geladener Teilchen. I. Einzelstreuung am abgeschirmten Coulomb-Feld. Z. Naturforsch. 2a, 133–145, 1947, Nr. 3. (Hechingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. (Phys.)) Verf. untersucht elastische Einzelstreuung am abgeschirmten COULOMB-Feld eines Atoms mit beliebiger Kernladung für kleine Streuwinkel, für die der Einfluß des Spins vernachlässigbar ist. Er geht daher von der relativistischen SCHRÖDINGER-Gleichung aus und gibt zunächst das Resultat in der BORNschen Näherung an, die aber nur bei kleinen Kernladungen anwendbar ist. Zur Behandlung von Streuung sehr rascher Teilchen an Kernen mit beliebig großer Ladung wird ein einfaches und anschauliches Lösungsverfahren angegeben, das auf Anwendung der strahlenoptischen Näherung (WENTZEL-KRAMERS-

BRILLOUIN-Methode) in der unmittelbaren Umgebung des streuenden Atoms und anschließend, streng wellenoptischer Fortsetzung für größere Entfernungen vom Atom beruht. Die Rechnungen werden zunächst für ein beliebiges Zentralfeld durchgeführt; der Einfluß der Abschirmung durch die Elektronenhülle wird dann nach der THOMAS-FERMI-Methode näherungsweise berechnet. Für das Verhältnis des so bestimmten Streuquerschnitts zum RUTHERFORDSchen Streuquerschnitt ergibt sich ein Integralausdruck, der für größere Streuwinkel in eine asymptotische Formel übergeht und im übrigen Bereich mit Hilfe von Interpolationsformeln ausgewertet werden kann. Für Teil II wird Behandlung der Vielfachstreuung in Aussicht gestellt. Gora.

**H. A. Bethe and J. Robert Oppenheimer.** Reaction of radiation on electron scattering and Heitler's theory of radiation damping. Phys. Rev. (2) **70**, 451—458, 1946, Nr. 7/8. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 552.]

**John M. Blatt.** On the Heitler theory of radiation damping. Phys. Rev. (2) **72**, 466—477, 1947, Nr. 6. Kurzer Sitzungsbericht ebenda (2) **71**, 468, Nr. 7. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Eng.) [S. 552.]

**Otto Halpern and Norman M. Kroll.** On scattering processes of higher order. Phys. Rev. (2) **72**, 82—83, 1947, Nr. 1. (New York, N. Y., Columbia Univ., Phys. Dep.) [S. 553.] Gora.

**Lyle W. Smith and P. Gerald Kruger.** Multiple scattering of electrons in the gas of a Wilson cloud chamber. Phys. Rev. (2) **72**, 357—359, 1947, Nr. 5. (Urbana, Ill., Univ.) Nebelkammeruntersuchung der Vielfachstreuung von Elektronen in Luft bei Atmosphärendruck. Mittlere Elektronenenergie 1,5 MeV. Die Bahnen wurden mit Sekanten von  $t = 3, 4$  und 5 cm Länge zum Schnitt gebracht und der senkrechte Abstand  $S$  der Bahn von der Sekantenmitte gemessen. Fälle von Einzelstreuung mit Knicken von mehr als  $6^\circ$  wurden ausgelassen. Es wird gezeigt, daß  $S$  im Mittel proportional  $t^{3/2}$  ist, was theoretisch erwartet wird. Ferner ergibt sich der mittlere quadratische Streuwinkel in guter Übereinstimmung mit der Theorie. Geringfügige Abweichungen sind durch die nicht einheitliche Energie der Elektronen erklärbar. Deutschmann.

**Frank L. Hereford.** The specific primary ionization of 1-Mev electrons relative to sea level cosmic radiation. Phys. Rev. (2) **72**, 982—983, 1947, Nr. 10. (Swarthmore, Penns., Franklin Inst., Bartol



(Res. Found.) Mit einer 4-fach-Koinzidenzanordnung wird die spezifische Ionisation von 1-MeV-Elektronen ( $s_e$ ) mit der der kosmischen Strahlung ( $s_c$ ) verglichen. Für das Verhältnis  $s_c/s_e$  wird eine obere Grenze mit  $1,70 \pm 0,08$  und eine untere Grenze mit  $1,32 \pm 0,07$  angegeben, während der theoretische Wert (BETHE) 1,3 beträgt. — Ähnliche Messungen anderer Autoren werden diskutiert. W. Schäfer.

R. Sherr, J. M. Blair, H. R. Kratz, C. L. Bailey and R. F. Taschek. Scattering of protons by deuterons. Phys. Rev. (2) 72, 662–672, 1947, Nr. 8. (Santa Fe, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Mit einer nach dem Vorbild von HERB, KERST, PARKINSON und PLAIN (s. diese Ber. 20, 1851, 1939) gebauten Apparatur wurden die Streuung von Protonen des Energiebereiches von 0,825 bis 3,49 MeV in Deuterium untersucht und die Wirkungsquerschnitte pro Streuwinkleinheit gemessen. Letztere zeigen ein Minimum, das bei den kleinen Energien bei  $90^\circ$  liegt und sich mit höheren Energien nach größeren Streuwinkeln verschiebt, ein Zeichen dafür, daß der Streuvorgang mit einer S-Wellen-Streuung allein nicht befriedigend wiedergegeben werden kann, sondern daß noch Wellen höherer Ordnung wirksam sein müssen. Die von TUVE, HEYDENBURG und HAFSTAD (s. diese Ber. 18, 391, 1937) bei 0,83 MeV gefundene Anomalie konnte nicht bestätigt werden. W. Maier.

B. Pontecorvo. Nuclear capture of mesons and the meson decay. Phys. Rev. (2) 72, 246–247, 1947, Nr. 3. (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Counc.) Nach der bisherigen Theorie der Kernkräfte sollten negative Mesonen infolge der Anziehung durch die positiven Atomkerne in allen Materialien so stark absorbiert werden, daß ihr freier Zerfall nicht in Erscheinung tritt. Daß dies bei kleiner Kernladung nicht mehr der Fall ist, macht eine einschneidende Revision der Theorie der Kernkräfte erforderlich. Die Wahrscheinlichkeit für Prozesse, an denen geladene Mesonen beteiligt sind, ist um einen Faktor von der Größenordnung  $10^{12}$  herabzusetzen. Die Kernkräfte selbst ließen sich immer noch auf eine starke Wechselwirkung mit neutralen Mesonen zurückführen, aber die übliche Deutung des  $\beta$ -Zerfalls als Emission eines Mesons, das nachher zerfällt, würde viel zu lange Lebensdauern liefern. Die geladenen Mesonen der kosmischen Strahlung dürften den Spin  $1/2$  haben, paarweise entstehen und in ein Elektron und ein Photon oder in ein Elektron und zwei Neutrinos zerfallen. Auch die Absorption eines negativen Mesons im Kern würde dann die Emission eines Neutrinos, meist hoher Energie, zur Folge haben. Dies macht auch verständlich, daß man bisher an den Enden von Mesonenbahnen

keine Kernumwandlung beobachtet hat. Experimentell ließe sich vielleicht die Entstehung eines  $\gamma$ -Quants entsprechender Energie beim Zerfall eines Mesons nachweisen. Gora.

**Bernard T. Feld, R. Scalettar and L. Szilard.** Use of threshold detectors for fast neutron studies. Phys. Rev. (2) **71**, 464, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chicago, Ill., Univ., Metallurg. Lab.) (n, p)- und (n,  $\alpha$ )-Reaktionen leichter Elemente werden zu qualitativen Vergleichen der Energieverteilung von schnellen Neutronen verschiedener Quellen benutzt. Die Ergebnisse von Versuchen mit Ra- $\alpha$ -Be- und Ra- $\alpha$ -B-Neutronenquellen sind tabellarisch zusammengefaßt. Die Schwellenwerte für die Reaktionen wurden aus möglichst genauen Isotopenmassen berechnet, während die Wahrscheinlichkeit für die Durchdringung des GAMOWschen Potentialberges für das erzeugte Proton oder  $\alpha$ -Teilchen der GAMOWschen Formel entnommen wurde. Rehbein.

**R. M. Langer and J. F. Daly.** The scattering of thermal neutrons in polycrystalline materials. Phys. Rev. (2) **71**, 464, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die von NIX und CLEMENT (Phys. Rev. [2] **68**, 159, 1945) über die Streuung von thermischen Neutronen in Kupfer gemachten Aussagen werden von den Verff. quantitativ gedeutet. Die Ergebnisse sind in einer Formel zusammengefaßt. Rehbein.

**R. E. Marshak.** The variational method for asymptotic neutron densities. Phys. Rev. (2) **71**, 688—693, 1947, Nr. 10. (Rochester, N. Y., Univ.) [S. 547.] Gora.

**R. E. Marshak.** The Milne problem for a large plane slab with constant source and anisotropic scattering. Phys. Rev. (2) **72**, 47—50, 1947, Nr. 1. (Santa Fé, N. Mex., Univ., California, Los Alamos Sci. Lab.) Es werden asymptotische Formeln für die Dichte und Winkelverteilung von Neutronen in einer Platte, die räumlich konstante Neutronenquellen enthält und deren Dicke groß gegenüber der freien Weglänge der Neutronen ist, aufgestellt. Berücksichtigt werden: Einfang der Neutronen und elastische Streuung nach einem Gesetz  $\sigma(\vartheta) = a + b \cos \vartheta$ . Die benutzte Methode ließe sich auch auf kompliziertere Winkelabhängigkeit verallgemeinern. — Die Lösung erfolgt nach dem von WIENER und HOPF für die MILNESche Integralgleichung ausgearbeiteten Verfahren. Die gesuchten Funktionen lassen sich durch komplexe Integrale herstellen. Koppe.

**Otto Halpern.** On the inelastic scattering of neutrons in crystals. Phys. Rev. (2) **72**, 260—261, Nr. 3. (New York, N. Y., Columbia University.) Es wird ein Versuch zur Streuung von Neutronen in Kristallgittern vorgeschlagen, für den es kein Analogon bei der Streuung von Röntgenstrahlen gibt. Zu diesem Zweck läßt man den Neutronenstrahl durch einen Eisen-Einkristall mit transversalem magnetischen Feld laufen. Aus der Theorie (O. HALPERN und Mitarbeiter, s. diese Ber. **23**, 1309, 1942) folgt, daß es dann keine kohärente Streuung geben kann. Man kann auf diese Weise die kohärente Streuung von der inkohärenten abtrennen.

Koppe.

**C. G. Shull and E. O. Wollan.** The diffraction of neutrons by crystalline powders. Phys. Rev. (2) **72**, 168, 1947; Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Clinton Lab.) Durch Reflexion von Neutronen aus dem Clinton-Meiler an einem NaCl-Einkristall wird ein monochromatischer Neutronenstrahl der Wellenlänge  $1,08 \text{ \AA}$  erzeugt. Dieser Strahl durchsetzt eine flache Schicht von Kristallpulver aus dem zu untersuchenden Material, und die Intensität der gestreuten Neutronen wird mit einem  $\text{BF}_3$ -Zähler gemessen. Es werden zunächst Stoffe mit möglichst einheitlicher Isotopenzusammensetzung und mit Kernspin Null untersucht (z. B.  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{CaS}$ , Graphit, Diamant), damit die Auswertung möglichst einfach bleibt. In allen Fällen werden zwei oder mehr Beugungsmaxima und diffuse Streuung beobachtet. Das Verhältnis des Wirkungsquerschnitts für diffuse Streuung zum Wirkungsquerschnitt für BRAGGSche Reflexion variiert von 0,5 für Diamant bis 9 für  $\text{CaS}$ . So hohe Werte für dies Verhältnis sind theoretisch unerwartet.

P. Jensen.

**W. L. Davidson, G. A. Morton, C. G. Shull and E. O. Wollan.** Diffraction of neutrons by hydrogen and deuterium containing crystals. Phys. Rev. (2) **72**, 168—169, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Clinton Lab.) Nach der im vorstehenden Ref. beschriebenen Methode wird  $\text{NaH}$  untersucht, das eine kubische Struktur mit  $a_0 = 4,88 \text{ \AA}$  besitzt. Für die Ebenen mit den Indizes (111), (311) und (331) werden Beugungsmaxima beobachtet, nicht jedoch für Ebenen mit geraden Indizes. Hieraus wird gefolgert, daß Na und H mit entgegengesetzten Phasen und ungefähr gleichen Amplituden streuen. Das Fehlen des (400)-Maximums zeigt ferner, daß  $\text{NaH}$  eher vom NaCl- als vom  $\text{ZnS}$ -Strukturtyp ist. Die diffuse Streuung ist beim  $\text{NaH}$  etwa doppelt so intensiv wie die kohärente im Maximum des (111)-Reflexes. Dieser Befund ist auf Grund der Theorie des Deuterons



verständlich. — Entsprechende Messungen mit NaD sind im Gange.

P. Jensen.

**L. H. Gray and J. Read.** Treatment of cancer by fast neutrons. *Nature* **152**, 53–54, 1943, Nr. 3845. (Northwood, Middles., Mount Vernon Hosp., Radium Inst.) [S. 765.]  
Stachowiack.

**J. S. Cheka.** Preliminary evaluation of "Special fine grain particle film" for use in neutron monitoring. *Phys. Rev.* (2) **71**, 836, 1947, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 768.]  
Rehbein.

**Gertrude Schwarzmänn.** On the nuclear mass defect. *Phys. Rev.* (2) **72**, 536, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York City.) Unter der Voraussetzung, daß die Neutronen Atome sind und der Massendefekt irgendeines Satelliten als Masseäquivalent seiner negativen Energie zu betrachten ist, wird der Kernmassendefekt als die Summe der Massendefekte aller im Kern befindlichen Satelliten angesehen. Neben den Voraussetzungen, die zu dieser Annahme führen, werden auch die sich daraus bei der Materialisation bzw. Dematerialisation von Teilchenpaaren ergebenden Folgen kurz besprochen.

Rehbein.

**J. G. Daunt, R. E. Probst, H. L. Johnston, L. T. Aldrich and Alfred O. Nier.** A new method of separation of the isotopes  $\text{He}^3$  and  $\text{He}^4$ . *Phys. Rev.* (2) **72**, 502–503, 1947, Nr. 6. (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem. Phys., Cryogen. Lab.; Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Die Vermutung von J. FRANCK (*Phys. Rev.* **70**, 561, 1946), daß  $\text{He}^3$  an dem superflüssigen Zustand des  $\text{He}$  II nicht teilnimmt, wird bestätigt und diese Tatsache zur Isotopentrennung benutzt. Die Ausgangsflüssigkeit (atmosphärisches Helium) mit Temperatur unter  $2,2^\circ\text{K}$  hatte die Zusammensetzung  $\text{He}^3/\text{He}^4 = 1,2 \cdot 10^{-7}$ . Sie kroch in ein eingetauchtes, mit Schliff verschlossenes, geheiztes Gefäß über, bis eine Niveaudifferenz von 5–10 cm entstand (DAUNT und MENDELSSOHN, s. diese Ber. **20**, 2105, 1939). Für die in Form eines äußerst dünnen Films übergetretene Flüssigkeit wurde  $\text{He}^3/\text{He}^4 < 5 \cdot 10^{-8}$  gefunden.

Waldmann.

**B. B. McInteer, L. T. Aldrich and Alfred O. Nier.** The thermal diffusion constant of helium and the separation of  $\text{He}^3$  by thermal diffusion. *Phys. Rev.* (2) **72**, 510–511, 1947, Nr. 6. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.)  $\text{He}^3$  wurde im Trennrohr (Radius 0,436 cm, Länge 305 cm,  $780^\circ$  Temperaturdifferenz, 10 atm) in 8 Tagen auf das 860-fache der Ausgangskonzentration  $\text{He}^3/\text{He}^4 = 1,6 \cdot 10^{-7}$  angereichert.

Massenspektrometrische Analyse. Anschließende Messung des Thermodiffusionsfaktors  $\alpha$  nach der Zweigefäßmethode ergab  $\alpha = 0,059 \pm 0,005$  bei ca.  $170^\circ \text{C}$ . Waldmann.

**A. K. Solomon and Hilliard D. Estes.** The measurement of radioactivity in solution. Rev. Sci. Instr. **19**, 47–50, 1948, Nr. 1. (Boston, Mass., Harvard Med. School, Biophys. Lab. and Dep. Biol. Chem.) Zählrohr nach BALE, HAVEN, LE FEVRE (s. diese Ber. **21**, 792, 1940); 19 mm Durchmesser, Silberbelag im Mittelteil, Füllgas: 1 cm Alkohol, 6 cm Argon; praktisch konstanter Bereich 200 Volt. Leergang 8/min hinter 2 Zoll Blei. Die Meßlösung wird in den verstellbaren Becher eines Kolorimeters gefüllt. Die Prüfung der günstigsten Bedingungen kann mit  $\text{UO}_2 \text{ SO}_4$  erfolgen. Unterschiede der Strahler ergeben sich nur durch die Selbstabsorption innerhalb der Lösung. Sie ist für die untersuchten Isotope —  $\text{K}^{42}$ , U,  $\text{Na}^{24}$ ,  $\text{P}^{32}$ ,  $\text{J}^{131}$  — am stärksten bei J ( $\beta$ -Energie 0,6,  $\gamma$  0,4 MeV). In einem Becher von 22 mm lichter Weite ergeben 6 cm einen ausreichenden Flüssigkeitsstand. Der Becher und das eingetauchte Zählrohr müssen gut zentriert sein; nötige Temperaturkonstanz  $1^\circ \text{C}$ . — Empfindlichkeitsvergleich für ein Zählrohr mit dünnem endständigen Fenster ( $2,1 \text{ mg/cm}^2$ ), zylindrischem Glaszählrohr und Eintauchzählrohr mit Fenster von  $30 \text{ mg/cm}^2$ : ein erheblicher Unterschied nur bei J, für das das erste Modell stark überlegen ist. — Die Anordnung ist einfacher und zuverlässiger als entsprechende Messungen an festen Substanzproben. Bandow.

**Victor Francis Hess.** Further experiments on the surplus gamma-radiation from granite. Phys. Rev. (2) **72**, 609–614, 1947, Nr. 7. (New York, N. Y., Fordham Univ.) Es wurden Versuche wiederholt und bestätigt, die zum Aufweis einer außerordentlichen Gammastrahlung von Granit geführt hatten. Untersucht wurden 300 lb. Granit aus Quincy, Mass., dessen Gehalt an U und Th gut und dessen K-Gehalt ausreichend genau bekannt ist. Mit Hilfe von EVES Formel wird die von der Gammastrahlung von  $\text{RaC}''$ ,  $\text{ThC}''$  und K herrührende Ionisation in einer mit 9,8 mm Pb gepanzerten Ionisationskammer von 4,8 Liter Inhalt berechnet und die tatsächliche Ionisation um fast das Doppelte zu hoch gefunden. Ein gleiches Ergebnis ergab sich mit einer 1,6-Liter-Kammer, die noch mit weiteren 9,6 mm Pb abgeschirmt war. Die Zurückführung dieser zu hohen Ionisation auf mit Gammastrahlung verbundene ( $\alpha$ , p)- und ( $\alpha$ , n)-Prozesse im Granit oder auf spontane Kernspaltung durch kosmische Neutronen gelingt nicht, so daß nur die Annahme einer unbekannten durchdringenden Strahlung aus dem

Granit bleibt. Mit einem Gestein (dunite), dessen Gehalt an U, Th und K weniger als 1% betrug, konnte der Effekt nicht beobachtet werden. Hoffmann.

**D. N. Kundu and M. L. Pool.** d- $H^3$  reaction in Cb and Ag. Phys. Rev. (2) **71**, 140, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.)  $Cb^{93} = Nb^{93}$  wurde als dünne Folie mit Deuteronen von 10 MeV beschossen und ergab das 10,1 Tage  $Nb^{92}$ . Die darunter liegenden Folien, die nicht mehr von den Deuteronen, wohl aber von begleitenden Neutronen getroffen wurden, zeigten diese Aktivität nicht. Es findet demnach die Reaktion  $Nb^{93} (d, H^3) Nb^{92}$  statt. Durch eine entsprechende Reaktion ergab sich beim Beschießen einer Silberfolie das  $Ag^{106}$  (24,5 Min.) Haxel.

**J. M. Cork.** The escape probability of protons and neutrons from bombarded bismuth. Phys. Rev. (2) **71**, 144, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Die Untersuchung der Reaktion  $Bi^{209} (d, n) RaF^{210}$  und  $Bi^{209} (d, p) RaE$  wurde von 9 MeV Deuteronenenergie auf 14,5 MeV ausgedehnt. Das Häufigkeitsverhältnis der (d, p)-Prozesse zu den (d, n)-Prozessen ist in diesem Energiegebiet konstant und ungefähr = 5. Unterhalb 9 MeV steigt das Verhältnis mit fallender Deuteronenenergie bis auf 10 an. Haxel.

**D. N. Kundu and M. L. Pool.** Results of  $H^3$  bombardment of Ag leading to  $Pd^{109}$ . Phys. Rev. (2) **72**, 101–108, 1947, Nr. 2. (Columbus, O., State Univ.) In der vorliegenden Arbeit wird nachzuweisen versucht, daß  $Pd^{109}$  (13 Stunden) mit  $H^3$ -Teilchen nach der Reaktion  $Ag^{109} (H^3, He^3) Pd^{109}$  entsteht. — Ein Stapel Silberfolien (Dicke der Folien ca.  $25\mu$ ) befindet sich unter einer Schicht Beryllium, deren Dicke variiert wird. Deuteronen von 10 MeV fallen auf das Be und dringen je nach der Dicke der Be-Schicht bis zu einer gewissen Tiefe in das Silber ein. Dabei entsteht  $H^3$  sowohl in Be als auch in Ag nach den Reaktionen  $Be^9 (d, H^3) B^8$  und  $Ag^{107} (d, H^3) Ag^{106}$ . Die  $H^3$ -Teilchen, deren Energie etwa 10,5 MeV beträgt, dringen nur durch die ersten paar Silberfolien hindurch, die letzten werden nur noch von Neutronen aktiviert. In mehreren Versuchsreihen mit zunehmenden Schichtdicken von Be werden die Zerfallskurven der aktivierten Silberfolien einzeln aufgenommen. Ihre genauere Diskussion macht es wahrscheinlich, daß  $Pd^{109}$  (13 Stunden), das auch chemisch nachgewiesen wurde, nicht nur durch die (n, p)- und die (d, 2p)-Reaktion, sondern auch nach obiger Beziehung durch  $H^3$  entsteht. Die beobachtete Reichweite der  $H^3$ -Teilchen ist in guter Übereinstimmung mit einer



Abschätzung auf Grund bekannter Reichweite-Energie-Beziehungen. Eine grobe Abschätzung ergibt, daß der Schwellenwert für die Bildung von  $\text{Pd}^{109}$  durch  $\text{H}^3$  zwischen 1,1 und 1,45 MeV liegt. Offen bleibt, ob die Reaktion im Sinne von  $(\text{H}^3, \text{He}^3)$  oder  $(\text{H}^3, n 2 p)$  zu schreiben ist; vom energetischen Standpunkt aus ist die erstere Formulierung vorzuziehen. — Es wird erwartet, daß auch die Reaktionen  $(\text{H}^3, p)$  und  $(\text{H}^3, d)$  vorkommen.

Faeßler.

**P. W. Davison** and **E. C. Pollard**. Cyclotron bombardment of gaseous targets. Phys. Rev. (2) **72**, 162, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Beschreibung einer Kammer zur Untersuchung von  $(d, p)$ - und  $(\alpha, p)$ -Reaktionen mit gasförmigen Targets, deren großer Vorteil darin besteht, daß ihre Dicke beliebig variiert werden kann. Die durch eine Drehvorrichtung getätigte Einführung von Absorbern in den Strahlenweg zusammen mit der Veränderung des Gasdruckes erlaubt die Anwendung einer kontinuierlich veränderlichen Strahlenenergie. In guter Übereinstimmung mit älteren Arbeiten werden für  $\text{N}^{14}(d, p)\text{N}^{15}$  die Werte 8,65 und 3,26 MeV für die Änderung der Kernenergie erhalten. Mit Sauerstoff wird eine schwache Gruppe bei einem Q-Wert von 3,07 MeV, eine stärkere bei 1,63 MeV und eine neue Gruppe von großer Intensität bei 14,3 cm Reichweite entsprechend einer Kernenergieänderung von 0,30 MeV beobachtet. Diese neue Gruppe entspricht einem zweiten angeregten Zustand von  $\text{O}^{17}$ , dessen Anregungsniveaus daher bei 1,44 und 2,77 MeV liegen.

Faeßler.

**N. P. Heydenburg** and **D. R. Inglis**. Angular distributions of both proton ranges from  $\text{O}^{16}(d, p)\text{O}^{17}$ . Phys. Rev. (2) **72**, 186, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Washington, Johns Hopkins Univ.) Messung der Winkelverteilung der beiden Protonengruppen von ungefähr 8 und 4 cm Reichweite, die von Cockroft und Lewis bei einer Deuteronenenergie von 575 keV beobachtet wurden und vermutlich dem Grundzustand von  $\text{O}^{17}$  und einem angeregten Zustand bei 830 keV zuzuordnen sind. Im Bereich von 650 bis 1150 keV erweist sich die Winkelverteilung ziemlich unempfindlich gegenüber der Deuteronenenergie, so daß keine scharfe Resonanz vorzuliegen scheint. Die energiereichere Gruppe ist ausgesprochen vorwärts, die intensivere Gruppe mit der kürzeren Reichweite ebenso ausgesprochen rückwärts gerichtet, als ob beide primär das Ergebnis einer Überlagerung von s- und p-Wellen wären, jedoch mit verschiedenen Phasenbeziehungen in den beiden Gruppen.

Faeßler.

**H. L. Bradt and D. J. Tendam.** The relative yields of  $(\alpha, n)$  and  $(\alpha, 2n)$  reactions with 15–20 MeV alpha-particles. Phys. Rev. (2) **72**, 527, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Anregungskurve für  $(\alpha, n)$ - und  $(\alpha, 2n)$ -Reaktionen, die für verschiedene Elemente gemessen wurden, zeigen, daß die Ausbeute für die  $(\alpha, 2n)$ -Reaktion unterhalb 15 MeV bei den meisten Elementen verschwindend klein ist. Bei  $\text{Co}^{59}$  ist bei 19 MeV die Ausbeute des  $(\alpha, 2n)$ -Prozesses nur 2% der des  $(\alpha, n)$ -Prozesses. Dagegen sind bei  $\text{Ag}^{109}$  (und wahrscheinlich auch bei  $\text{Ag}^{107}$ ) die Wirkungsquerschnitte der beiden Prozesse bei 20 MeV annähernd gleich. Koppe.

**W. A. Fowler, C. C. Lauritsen and T. Lauritsen.** Conservation of momentum in the disintegration of  $\text{Li}^8$ . I. Phys. Rev. (2) **72**, 738, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**R. F. Christy, E. R. Cohen, W. A. Fowler, C. C. Lauritsen and T. Lauritsen.** The conservation of momentum in the disintegration of  $\text{Li}^8$ . Ebenda S. 698–711, Nr. 8. (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellog Radiat. Lab.)  $\text{Li}^8$  wurde durch Beschießen von  $\text{Li}^7$  mit 1-MeV-Deuteronen hergestellt und in eine Nebelkammer eingeführt. Von 10000 Aufnahmen zeigten 28 sowohl das Zerfallselektron des  $\text{Li}^8$  als auch die vollständigen Bahnen der beiden  $\alpha$ -Teilchen, in die das aus  $\text{Li}^8$  entstehende  $\text{Be}^8$  sofort zerfällt. Aus dem Winkel der  $\alpha$ -Bahnen und ihrer Reichweite wurde die in der Projektionsebene liegende Komponente des Rückstoßimpulses des  $\text{Be}^8$  bestimmt. Die entsprechende Impulskomponente des Elektrons wurde der magnetischen Bahnkrümmung entnommen. Die Summe dieser beiden Impulskomponenten ist bei 20 Aufnahmen nicht Null. Diesem qualitativen Nachweis des Neutrinoimpulses einen quantitativen zur Seite zu stellen, gelang jedoch nicht. Auf weiteren rund 200 Aufnahmen waren nur die beiden  $\alpha$ -Bahnen auswertbar. Aus ihnen wurde der quadratische Mittelwert des Verhältnisses der beobachteten  $\text{Be}^8$ -Rückstoßimpulskomponente zu dem aus der Energiebilanz folgenden maximalen Gesamtimpuls der beiden  $\alpha$ -Teilchen zu  $0,20 \pm 0,02$  bestimmt. Dieser Wert ist etwa doppelt so groß wie der Wert, den man erhält, wenn man nur die Emission eines  $e^-$  in Rechnung setzt, und entspricht der Emission eines Elektron-Neutrino-Paares. W. Maier.

**R. Richard Cohen and R. F. Christy.** Conservation of momentum in the disintegration of  $\text{Li}^8$ . II. Phys. Rev. (2) **72**, 738–739, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Theoretische Überlegungen zu der vorstehend referierten Arbeit von Christy, Cohen, Fowler und Lauritsen. Berechnungen des  $\text{Be}^8$ -Rückstoß-

Impulses für verschiedene Winkelbeziehungen zwischen Elektron und Neutrino. W. Maier.

**Elmer L. Kelly and E. Segrè.** Some excitation functions of alphas and deuterons on Bi. Phys. Rev. (2) **72**, 746, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Im Rahmen einer systematischen Untersuchung von Anregungsfunktionen werden die absoluten Wirkungsquerschnitte der Reaktionen ( $\alpha$ , 2n), ( $\alpha$ , 3n), (d, p), (d, 3n), (d, n) bei Wismut nach der Methode der gestapelten Folien gemessen. Die Schwellenwerte für die Reaktionen ( $\alpha$ , 2n), ( $\alpha$ , 3n) und (d, 3n) betragen 19 MeV bzw. 29 und 12 MeV. Die Teilchenenergien reichten bis zu 38 MeV für  $\alpha$ -Teilchen und 19 MeV für Deuteronen.

Faeßler.

**W. D. B. Spatz, D. J. Hughes and A. Cahn.** Photo-neutrons produced in  $D_2O$  and beryllium by fission product gamma-rays. Phys. Rev. (2) **72**, 163, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)  $U^{235}$  wird mit den Neutronen eines Uranmeilers bestrahlt und dann in einen Zylinder von  $D_2O$  oder Be geschossen, der mit viel Paraffin umgeben ist. Die von den Spaltungsprodukten ausgesandten  $\gamma$ -Strahlen lösen im D und Be Photoneutronen aus, die hauptsächlich im Paraffin verlangsamt und nachgewiesen werden. Außer den Photoneutronen treten die von den Spaltstücken emittierten verzögerten Neutronen auf. Für D ist das Intensitätsverhältnis von Photoneutronen zu verzögerten Neutronen 0,28. Die Energie der Neutronen wird durch Vergleichsmessungen mit Neutronenquellen bekannter Energie bestimmt. Aus den Neutronenenergien werden die  $\gamma$ -Energien berechnet. Die Energien der harten, schnell abklingenden  $\gamma$ -Strahlen werden auch durch Messung der Absorption in Eisen und Blei direkt ermittelt; die Werte stimmen gut mit den aus den Neutronenmessungen abgeleiteten überein. Auch die aus den  $\gamma$ -Intensitäten berechneten Intensitäten der Photoneutronen sind ungefähr gleich den gemessenen Intensitäten. P. Jensen.

**Allan C. G. Mitchell, Lawrence M. Langer and Leon J. Brown.** Radiations from radioactive Lanthanum (140). Phys. Rev. (2) **71**, 140, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.)  $La^{140}$  entsteht aus  $Ba^{140}$ , das bei der Uranspaltung entsteht.  $La^{140}$  emittiert  $\gamma$ -Strahlen, deren Energie sich mit der Koinzidenzmethode zu  $2,0 \pm 0,1$  MeV ergab. Aus  $\gamma\gamma$ -Koinzidenzen (Präparat zwischen zwei Zählrohren) wird geschlossen, daß pro Zerfall zwei Quanten emittiert werden; Energien 2 MeV und 0,3 MeV. Die schnellen  $\beta$ -Teilchen sind ebenso wie die langsamen mit  $\gamma$ -Strahlen gekoppelt. Haxel.



**Mark G. Inghram and Richard J. Hayden.** Some neutron induced activities in the rare earths. Phys. Rev. (2) **71**, 144, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) In einem Kettenreaktionspile des Argonne National Laboratory wurden die seltenen Erden Sm, Eu, Ho und Yb einer Neutronenbestrahlung ausgesetzt. Die Massenzahlen der entstehenden radioaktiven Substanzen wurden massenspektroskopisch untersucht. Es ergab sich:  $\text{Sm}^{153}$ —46<sup>h</sup>;  $\text{Eu}^{152}$ —9,3<sup>h</sup>;  $\text{Ho}^{166}$ —27<sup>h</sup> (bisher 35<sup>h</sup>, s. SEABORG, Rev. of Mod. Phys. **66**, 1, 1944);  $\text{Yb}^{177}$ —3,5<sup>h</sup>. Zu  $\text{Eu}^{152}$  existiert ein langlebiges Isomer. Ferner existiert ein langlebiges  $\text{Eu}^{154}$ . Haxel.

**Mark G. Inghram, David C. Hess jr., Richard J. Hayden and George W. Parker.** 55- hour element 61 formed in fission. Phys. Rev. (2) **71**, 743, 1947, Nr. 10. (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab., Oak Ridge, Tenn., Monsanto Chem. Co., Clinton Lab.) Das bei der Kernspaltung entstandene Element 61 und die Fraktion Samarium-Europium wurde von den anderen Spaltprodukten abgetrennt und im Massenspektrographen untersucht. Als Massenstandard wurde etwas Neodym zugesetzt. Die einzelnen Spektrogramm-Linien wurden mit Hilfe dagegegleger photographischer Platten auf ihre Aktivitäten untersucht. Es konnten folgende Massenzuordnungen getroffen werden:

$^{149}\text{Gd}$  55 Stunden;  $^{147}\text{Gd}$  3,7 Jahre;  
 $^{153}\text{Sm}$  47 Stunden;  $^{151}\text{Sm}$  ~ 20 Jahre;  
 $^{155}\text{Eu}$  2—3 Jahre;  $^{156}\text{Eu}$  15,4 Tage.

Seelmann-Eggebert.

**Roy Overstreet and Louis Jacobson.** On the existence of a calcium isotope with an 8.5 day period. Phys. Rev. (2) **72**, 349, 1947, Nr. 4. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Es werden Versuche zur Herstellung des von WALKER, THOMSON und HOLT (s. diese Ber. **21**, 1738, 1940) erwähnten  $\text{Ca}^{41}$ -Isotops mit einer Halbwertszeit von 8,5 d in Hinblick auf dessen Verwendbarkeit zu biologischen Spurenuntersuchungen unternommen. Von den drei möglichen Reaktionen  $\text{Ca}^{40}$  (d, p) $\text{Ca}^{41}$ ;  $\text{K}^{41}$  (d, 2n)  $\text{Ca}^{41}$ ;  $\text{A}^{40}$  ( $\alpha$ , 3n)  $\text{Ca}^{41}$  lieferte keine eine nachweisbare 8,5 d-Aktivität. Daraus wird geschlossen, daß die Halbwertszeit des  $\text{Ca}^{41}$ , wenn es dieses Isotop überhaupt gibt, vermutlich kürzer als 1 d oder länger als 1 a sein muß. Koppe.

**D. J. Tendam and H. L. Bradt.** The indium isotopes produced by bombardment of silver with 20-Mev alpha-particles. Phys. Rev. (2) **72**, 527, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Zuordnung der 66 min- resp. 23-min-Aktivitäten, die bei dem  $\text{Ag}$  ( $\alpha$ , n)-Prozeß auftreten, zu den Isotopen  $\text{In}^{110}$  resp.  $\text{In}^{112}$ , wird aus

der Abhängigkeit der Ausbeute von der Energie der  $\alpha$ -Teilchen erschlossen. Neu aufgefunden wurde eine 6,5 h-Aktivität, die versuchsweise dem  $\text{In}^{109}$  zugeordnet wird.  $\text{In}^{109}$  sollte vorwiegend durch K-Einfang in einen angeregten Zustand des  $\text{Cd}^{109}$  übergehen. Die zugehörige 33 d-Aktivität konnte aber noch nicht nachgewiesen werden.

Koppe.

**E. C. Anderson, W. F. Libby, S. Weinhouse, A. F. Reid, A. D. Kirshenbaum and A. V. Grosse.** Natural radiocarbon from cosmic radiation. *Phys. Rev.* (2) **72**, 931–936, 1947, Nr. 10. (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies and Dep. Chem.; Marcus Hook, Penns., Houdry Process Corp.) Von den möglichen Einfangprozessen für die in der Atmosphäre durch Höhenstrahlung entstehenden Neutronen hat nur  $\text{N}^{14}(\text{n}, \text{p})\text{C}^{14}$  (für langsame Neutronen) einen ins Gewicht fallenden Wirkungsquerschnitt. Der entstehende Kohlenstoff 14 kann als  $\text{C}^{14}\text{O}_2$  mit der Lebewelt und den gelösten Karbonaten in Austausch treten. Infolge der relativ langen Halbwertszeit von 5000 a für das aktive Isotop  $\text{C}^{14}$  ist anzunehmen, daß der im radioaktiven Gleichgewicht stehende aktive Kohlenstoff entsprechend seiner Gleichgewichtskonzentration im Stoffwechsel anzutreffen ist. Bei Kenntnis der Absolutmengen des in ständigem Austausch befindlichen Kohlenstoffs in Atmosphäre, Biosphäre und Meerwasser läßt sich aus der Gleichgewichtskonzentration die Absolutintensität der atmosphärischen Neutronenstrahlung pro  $\text{cm}^2$  Erdoberfläche und sec berechnen. — In geräumigen GEIGER-MÜLLER-Zählrohren von 2 Ltr. Inhalt wird einmal Methan biologischen Ursprungs (aus den Kläranlagen von Baltimore), das durch Thermodiffusion an  $\text{C}^{14}$  um das 260fache angereichert worden war, einmal Methan fossilen Ursprungs (aus Erdgas), dessen  $\text{C}^{14}$ -Gehalt also bestimmt schon abgeklungen ist, gemessen. Die Differenz der Zählimpulse, also die Zahl der Impulse, die über dem Nullwert der Anordnung liegt, darf zerfallenem  $\text{C}^{14}$  zugeschrieben werden, um so mehr, als die Aktivität beim Verbrennen des Biomethans und Fällen des dabei entstandenen  $\text{CO}_2$  als  $\text{CaCO}_3$  in den Niederschlag folgte und durch Absorptionsmessungen als zu  $\text{C}^{14}$  gehörige Strahlung erwiesen werden konnte. Es ergab sich als Aktivität 10,5 Zerfälle pro Minute und Gramm Kohlenstoff oder  $0,95 \cdot 10^{-12} \text{ gC}^{14}/\text{gC}$ , in Übereinstimmung mit Werten, die aus dem Gesamtneutronenstrom der Atmosphäre (berechnet nach Messungen von KORFF und HAMERMESH, *Phys. Rev.* [2] **69**, 155, 1946) und der mit der Atmosphäre im Austausch befindlichen Kohlenstoffgesamtmenge geschätzt wurden.

Hoffmann.

**David H. Frisch.** The distribution in energy of fission fragments near the fast fission threshold. Phys. Rev. (2) **71**, 478, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Lab.) Es wurde die Energieverteilung der Spaltstücke des Zwischenkerns  $\text{Np}^{238}$  in Abhängigkeit von der Energie der die Spaltung verursachenden Neutronen untersucht. Es wurde mit Neutronenenergien von 375, 475, 700 und 890 keV gearbeitet. Als Ergebnis wurde festgestellt, daß die Energieverteilung in der Nähe der Schwellenenergie nicht von der Neutronenenergie abhängt. Seelmann-Eggebert.

**Pierre Demers.** Pairs of fission fragments. Phys. Rev. (2) **71**, 483, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Spuren von Kernspaltstücken wurden in der Emulsion photographischer Platten sichtbar gemacht. Durch ein besonderes Verfahren gelang es, die genaue Lage des Spaltkerns festzustellen. Bei fast allen registrierten Spaltungen wurde je eine kurze und lange Spur gefunden. Die gelegentlich aufgefundenen Spuren von  $\alpha$ -Teilchen gingen von demselben Punkt aus wie die Spaltbruchstücke. Der Zeitpunkt der Aussendung der  $\alpha$ -Teilchen ist kleiner als  $2 \times 10^{-14}$  sec nach der Spaltung, so daß vermutet wird, daß die  $\alpha$ -Teilchen beim Spaltungsvorgang selbst emittiert worden sind. Seelmann-Eggebert.

**Robert R. Wilson.** On the time required for the fission process. Phys. Rev. (2) **72**, 98–100, 1947, Nr. 2. (Santa Fe, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Fast reines Uran<sup>235</sup> wird in  $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  dicker Schicht als Oxyd auf einem Rost von Pt-Streifen einseitig aufgebracht. Dieser Rost stellt die mittlere, Spannung führende Elektrode einer Doppelionisationskammer dar, die beiden äußeren Elektroden sind mit je einem Verstärker verbunden. Die Kammer ist mit  $\text{H}_2$  gefüllt, Druck 10 Torr. Sie wird mit schnellen Neutronen von  $\text{Be} + \text{d}$  (Neutronenenergie bis 15 MeV) bestrahlt und wird dabei so orientiert, daß die U-Schicht von der Neutronenquelle abgewandt ist. Von den Neutronen getroffene U-Kerne können also in die eine Kammerhälfte fliegen, die Reichweite der  $\text{U}^{236}$ -Kerne beträgt bis zu einigen cm im  $\text{H}_2$ . Wenn nun die Spaltung immer eintritt, bevor die  $\text{U}^{236}$ -Kerne einen Bruchteil eines mm in der Kammer zurückgelegt haben, so können die Spaltungsprodukte nur in der einen Kammerhälfte registriert werden; entfernen sie sich jedoch nur etwas mehr von ihrer Unterlage, so können die Spaltungsprodukte teilweise auch durch die Spalte im Rost in die andere Kammerhälfte eindringen, und man erhält Koinzidenzen. Bei vorsichtiger Auswertung ergibt sich: Von den Spal-



tungen durch schnelle Neutronen ist höchstens der Bruchteil  $5 \times 10^{-5}$  um mehr als  $10^{-7}$  Sekunden verzögert. FEATHER hat schon 1939 gezeigt (s. diese Ber. **20**, 1852, 1939), daß die Spaltungen zum Teil innerhalb von  $5 \cdot 10^{-13}$  sec nach der Absorption des Neutrons stattfinden.

P. Jensen.

**B. H. Ketelle and G. E. Boyd.** The exchange adsorption of ions from aqueous solutions by organic zeolites. IV. The separation of the yttrium group rare earths. *J. Amer. Chem. Soc.* **69**, 2800 bis 2812, 1947, Nr. 11. (Clinton, Nat. Lab.) Beschreibung der Versuche der Arbeitsgruppe, die als erste den Ionenaustausch zur Trennung der Spaltprodukte heranzog. Die Untersuchung der seltenen Erden mit Hilfe ihrer radioaktiven Isotope und dem Austauschharz Dowex 50 als Füllkörper der Trennsäule ergibt die Reihe  $\text{La} > \text{Ce} > \text{Pr} > \text{Nd} > 61 > \text{Sm} > \text{Eu} > \text{Gd} > \text{Tb} > \text{Dy} > \text{Y} > \text{Ho} > \text{Er} > \text{Tm} > \text{Yb} > \text{Cp}$ , in der jedes vorangehende Glied die nachfolgenden mehr oder weniger stark verdrängt. Die Schärfe der Trennung der einzelnen Elemente und die Beziehung zu den Ionenradien werden ausführlich diskutiert. In drei weiteren Veröffentlichungen (I–III) (*J. Amer. Chem. Soc.* **69**, 2818 bis 2829, 2836–2848, 2849–2859, 1947, Nr. 11) werden die Kinetik der Vorgänge und die Austauschgleichgewichte theoretisch behandelt.

Starke.

**F. H. Spedding, A. F. Voigt, E. M. Gladrow and N. R. Sleight.** The separation of rare earths by ion-exchange. I. Cerium and yttrium. *J. Amer. Chem. Soc.* **69**, 2777–2781, 1947, Nr. 11. (State College, I., Inst. Atomic Res. and Dep. Chem.) Untersuchungen der Arbeitsgruppe, die sich vorwiegend mit der Trennung größerer Mengen seltener Erden durch Austausch (an Amberlite und durch Verdrängung der Ionen mit Zitronensäurelösungen) befaßt: Radioaktive Isotope wurden als Indikatoren verwandt. In einer weiteren Veröffentlichung (II) (*J. Amer. Chem. Soc.* **69**, 2786–2792, 1947, Nr. 11) wird die Trennung von Neodym und Praseodym beschrieben. Veröffentlichung III (*J. Amer. Chem. Soc.* **69**, 2812–2818, 1947, Nr. 11) behandelt die Trennung in technischem Maßstab.

Starke.

**J. A. Marinsky, L. E. Glendenin and C. D. Coryell.** The chemical identification of radioisotopes of neodymium and of element 61. *J. Amer. Chem. Soc.* **69**, 2781–2785, 1947, Nr. 11. (Oak Ridge, Tenn., Clinton Lab.) Mit Hilfe der vorhergenannten Austauschprozesse getrennte Isotope der seltenen Erden werden chemisch eingehend untersucht. Es wird die erste sichere chemische Identifizierung

von Isotopen des Elements 61 ( $^{147}\text{61}$  [3, 7 a] und  $^{149}\text{61}$  [47 h]) durchgeführt, die als Spaltprodukte aus Nd-Isotopen von 11 d und 1,7 h Halbwertszeit entstehen. Starke.

**Edward R. Tompkins, Joseph X. Khym and Waldo E. Cohn.** Ion-exchange as a separation method. I. The separation of fission produced radio-isotopes, including individual rare earths, by complexing elution from amberlite resin. J. Amer. Chem. Soc. **69**, 2769–2777, 1947, Nr. 11. (Clinton, Nat. Lab.) Beschreibung der Versuche einer der amerikanischen Arbeitsgruppen, die den Ionenaustausch zur Trennung der Spaltprodukte heranzogen. Als Füllung der Austauschsäule dient Amberlite, ein durch Polymerisation von Phenol und Formaldehyd synthetisiertes Kunstharz. Die Verdrängung der von diesem aufgenommenen Ionen durch Säuren ( $\text{H}^+$ -Ionen) ergibt keine genügenden Trenneffekte. Dagegen können durch Komplexbildung mit verschiedenen gelösten organischen Säuren, insbesondere Zitronensäure, bei bestimmten pH-Werten spezifische Wirkungen hinsichtlich der Verdrängung beobachtet werden. Die Trennungsbedingungen für die einzelnen Spaltprodukte, darunter die Isotope einiger seltenen Erden werden angeführt. Starke.

**Darwin H. Harris and Edward R. Tompkins.** Ion-exchange as a separation method. II. Separations of several rare earths of the cerium group (La, Ce, Pr and Nd). J. Amer. Chem. Soc. **69**, 2792–2800, 1947, Nr. 11. (Clinton Nat. Lab.) Die vorstehend referierten Versuche werden fortgesetzt, insbesondere im Hinblick auf die Trennung der seltenen Erden unter Verwendung einiger ihrer radioaktiven Isotope als Indikatoren. Als synthetisches Austauschharz dient Dowex 50 (Beschreibung der Eigenschaften bei W. C. BAUMANN und J. EICHORN, J. Amer. Chem. Soc. **69**, 2830–2836, 1947). In zwei weiteren Veröffentlichungen (III und IV) (J. Amer. Chem. Soc. **69**, 2859–2865 und 2866–2874, 1947, Nr. 11) werden die Austauschprozesse theoretisch diskutiert. Starke.

**W. Seelmann-Eggebert und F. Straßmann.** Über die bei der Uran-spaltung noch zu erwartenden Bruchstücke. Z. Naturforschg. **2a**, 80–86, 1947, Nr. 2. (Tailfingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Chem.) Die Arbeit gibt einen Überblick über die bisher bekanntgewordenen Uranspaltprodukte. Alle einzelnen Isotope werden im Hinblick auf ihre Einordnung in das System der Atomkerne diskutiert und Gründe für das wahrscheinliche Auftreten weiterer Isotope bei der Spaltung aufgeführt. Die mit Hilfe von chemischen Methoden bisher erzielten Ergebnisse werden zusammengefaßt. Abschließend wird auf Probleme

und noch nicht geklärte Fragen der Spaltung des Urans hingewiesen. Es ist eine Tabelle aller in Deutschland bekannten Uranspaltprodukte beigelegt, auf der Halbwertszeit, genetische Zusammenhänge und Massenzahl angegeben sind.

Seelmann-Eggebert.

**R. A. Castleman jr.** On the independence of energy released from the atom of surrounding atmospheric conditions. Phys. Rev. (2) **72**, 182, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C.) Verf. weist darauf hin, daß es für viele technische Zwecke, z. B. in der Luftfahrt, von Bedeutung sein wird, daß die bei Atomprozessen freiwerdende Energie nicht von der Zuführung von Sauerstoff abhängt.

Herbeck.

**Kurt Sauerwein.** Neutroneneinfang des Urans in verschiedenen Energiebereichen. Z. Naturforschg. **2a**, 73–79, 1947, Nr. 2. (Hechingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys.) Genaue Untersuchungen des Neutroneneinfangs durch  $^{238}\text{U}$  zeigen, daß nicht nur thermische Neutronen absorbiert werden, sondern darüber hinaus noch eine weitere Neutronengruppe (Energie: einige Hundert eV) eingefangen wird. Die Meßergebnisse lassen vermuten, daß es sich dabei um eine dichte Folge von Absorptionslinien innerhalb des genannten Energiebereiches handelt. Die Durchführung der Versuche sowie die Meßergebnisse werden eingehend diskutiert.

Rehbein.

**T. W. Bonner, J. E. Evans, C. W. Malich and J. R. Risser.** A study of the break-up of  $\text{Li}^8$ . Phys. Rev. (2) **72**, 163, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) In einer Nebelkammer wurde die Energieverteilung der beim Zerfall von  $\text{Li}^8$  entstehenden  $\alpha$ -Teilchen gemessen: Die Energien der beiden  $\alpha$ -Teilchen sind gleich groß und zeigen ein Häufigkeitsmaximum bei 1,65 MeV mit Halbwertsbreite von 0,9 MeV.

W. Maier.

**Edward L. Brady and Martin Deutsch.** Angular correlation of successive gamma-ray quanta. Phys. Rev. (2) **72**, 870–871, 1947, Nr. 9. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Wahrscheinlichkeit  $W(\vartheta)$  dafür, daß zwei in Kaskade von einem angeregten Kern ausgestrahlte  $\gamma$ -Quanten den Winkel  $\vartheta$  miteinander bilden, ist von der Multipolnatur der Strahlung abhängig. Verff. messen  $W(\vartheta)$  für  $\vartheta = \pi/2$  und  $\vartheta = \pi$  an  $\text{Co}^{60}$ ,  $\text{Sc}^{46}$ ,  $\text{Y}^{86}$  und  $\text{Cs}^{134}$ . Die Ergebnisse an  $\text{Co}^{60}$  und  $\text{Sc}^{46}$  entsprechen einer Quadrupolstrahlung. Bei Y und Cs ergab sich kein außerhalb der Fehlergrenzen liegender Unterschied zwischen  $W(\pi/2)$  und  $W(\pi)$ .

W. Maier.

**J. Townsend, G. E. Owen, Marshall Cleland and A. L. Hughes.** Beta- and gamma-spectra of  $\text{Cs}^{137}$ . Phys. Rev. (2) **74**, 99–100, 1948, Nr. 1.



(St. Louis, Miss., Washington Univ.) Das mit großer Intensität bei der Uranspaltung entstehende  $\text{Cs}^{137}$  von 33a sollte nach Absorptionsmessungen (AEC-Tabelle) zwei  $\beta$ -Spektren von 0,84 und 0,5 eMV Maximalenergie und je 50% Intensität und eine  $\gamma$ -Linie bei 0,75 eMV haben. Verff. untersuchen das  $\beta$ -Spektrum mit einem  $\beta$ -Spektrometer mit dünner magnetischer Linse und einem kleinen  $180^\circ$   $\beta$ -Spektrographen, die mit  $\text{ThB}$ ,  $\text{P}^{32}$  und  $\text{Cu}^{64}$  geeicht wurden. Sie finden ein einziges  $\beta$ -Spektrum mit völlig linearer KURIE-Kurve von 0,1 eMV an mit einem extrapolierten Endpunkt von  $0,550 \pm 0,005$  eMV und außerdem eine internal conversion-Linie hoher Intensität bei 0,626 eMV, was mit Rücksicht auf die K-Grenze des Ba eine Energie der konvertierten  $\gamma$ -Linie von  $0,663 \pm 0,006$  eMV ergibt. Durch Messung der Energie der Photoelektronen aus 0,2 mm Blei im Spektrographen ergab sich die Energie der  $\gamma$ -Linie selbst zu 0,665 eMV. Es wurde keine Spur einer anderen  $\gamma$ -Linie gefunden. Die internal conversion-Rate ist 12%. Wegen seiner monochromatischen  $\gamma$ -Strahlung wird  $\text{Cs}^{137}$  als  $\gamma$ -Standard empfohlen.

Houtermans.

**S. Franchetti and M. Giovanozzi.** On the high energy part of the  $\text{K}^{40}$ . Phys. Rev. (2) 74, 102–103, 1948, Nr. 1. (Arcetri, Firenze, It., Univ., Inst. Fis.) Als wichtigstes Argument dafür, daß die  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{K}^{40}$  von 1,5 eMV nicht dem  $\beta$ -Zerfall, sondern dem K-Einfang des  $\text{K}^{40}$  zugeschrieben wurde, hatte bisher die Tatsache gedient, daß die harte Grenze des  $\beta$ -Spektrums zu  $1,41 \pm 0,02$  (O. HIRZEL und H. WÄFFLER, Helv. Phys. Acta 19, 216, 1946) bzw.  $1,35 \pm 0,05$  eMV (DZELEPOW, KOPJOVA und VOROBIOV, Phys. Rev. [2] 69, 538, 1946) gemessen worden war. Mit der WILSONkammer finden die Verff. die harte Grenze des  $\beta$ -Spektrums bei  $1,7 \pm 0,1$  eMV, wobei freilich die Intensität oberhalb 1,4 eMV nur von der Größenordnung von 1% beträgt, was die zitierten Resultate erklärt. Verff. schließen, daß demnach die  $\gamma$ -Strahlung ebensowohl dem  $\beta$ -Zerfall des  $\text{K}^{40}$  zugeordnet werden könne, was zur Folge hätte, daß das  $\beta$ -Spektrum eine Bande mit einer harten Grenze von 0,2 eMV enthalten müsse, was mit einem von BOCCIARELLI (s. diese Ber. 13, 1962, 1932) mit dünner Schicht magnetisch aufgenommenen  $\beta$ -Spektrum in Einklang zu bringen ist. Diese  $\beta$ -Strahlung müßte mit der  $\gamma$ -Strahlung koinzidieren und gleiche Intensität haben wie diese.

Houtermans.

**H. Maier-Leibnitz.** Absolute Zählrohrmessungen an  $\gamma$ -Strahlen. Z. Naturforschg. 1, 243–252, 1946, Nr. 5. (Heidelberg, Kaiser-Wilhelm-Inst. med. Forschg., Inst. Phys.) Um absolute Zählungen an  $\gamma$ -Quanten

durchführen zu können, muß die Empfindlichkeit des Zählrohres bekannt sein. Diese wird definiert als die Wahrscheinlichkeit, daß ein  $\gamma$ -Strahl, der das Zählrohr trifft, in diesem einen Stoß auslöst, d. h. ein sekundäres Elektron erzeugt. Die Wahrscheinlichkeit hierfür hängt von der Energie der  $\gamma$ -Strahlen sowie von der Stärke und dem Material der Zählrohrwand ab. Die Ergebnisse der Messungen sind in der Tabelle wiedergegeben.

$\gamma$ —Energie		Standardzählrohr (0,12 mm Al) mit 0,5 mm Pb ohne Pb		Messing- zählrohr	Zinn- zählrohr	Blei- zählrohr
ThC <sup>11</sup>	2,64 eMV	—	—	$1,6 \cdot 10^{-2}$	—	—
		—	$2,18 \cdot 10^{-2}$	$1,76 \cdot 10^{-2}$	—	$2,02 \cdot 10^{-2}$
		—	—	$1,83 \cdot 10^{-2}$	—	—
Al <sup>28</sup>	1,7 <sub>7</sub> eMV	$1,46 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	—
Na <sup>22</sup>	1,3 eMV	$1,11 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	$0,96 \cdot 10^{-2}$
Na <sup>22</sup>	0,5 eMV	$0,56 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	$1,1 \cdot 10^{-2}$
Mn <sup>56</sup>	0,9 eMV	—	—	$0,40 \cdot 10^{-2}$	—	$0,58 \cdot 10^{-2}$
Mg <sup>27</sup>	0,8 <sub>8</sub> eMV	$0,82 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	—
Mn <sup>54</sup>	0,8 <sub>5</sub> eMV	$0,68 \cdot 10^{-2}$	$0,62 \cdot 10^{-2}$	—	—	$0,82 \cdot 10^{-2}$
Co (70 <sup>d</sup> )	0,6 eMV	$0,60 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	$0,80 \cdot 10^{-2}$
ThB	0,24 eMV	—	—	$1,55 \cdot 10^{-3}$	—	—
Cp (163 <sup>h</sup> )	0,2 eMV	—	$0,51 \cdot 10^{-3}$	—	$0,81 \cdot 10^{-2}$	$1,42 \cdot 10^{-2}$
Co (270 <sup>d</sup> )	0,125 eMV	$0,68 \cdot 10^{-4}$	$0,33 \cdot 10^{-3}$	$1,20 \cdot 10^{-3}$	$0,78 \cdot 10^{-2}$	$0,86 \cdot 10^{-2}$
Cp (163 <sup>h</sup> )	0,05 eMV	—	$1,0 \cdot 10^{-3}$	—	$1,5_9 \cdot 10^{-2}$	$1,0_9 \cdot 10^{-2}$
Yb(33 <sup>d</sup> )						

Das Standardzählrohr hatte eine Wandstärke von 0,12 mm Aluminium und war bei einem Teil der Messungen von einem Bleizylinder von 0,5 mm Wandstärke umgeben. Das Messingzählrohr hatte eine Wandstärke von 0,5 mm, das Zinn- und das Bleizählrohr bestanden aus Aluminiumrohren von 0,12 mm Wandstärke, in die eine Zinnfolie von 0,01 mm bzw. Bleifolie von 0,1 mm eingeschoben wurde. Haxel.

**R. L. Macklin and G. B. Knight.** X-rays associated with U<sup>234</sup>. Phys. Rev. (2) **72**, 435, 1947, Nr. 5. (Oak Ridge, Tenn., Carbide & Carbon Chem. Corp., Res. Lab.) Mit Hilfe eines dünnwandigen GEIGER-zählers wird die spontane L- und M-Röntgenstrahlung von U<sup>234</sup> nachgewiesen und durch ihre Absorption in Al identifiziert. Die Hauptkomponente zeigt eine Absorption, wie sie für Röntgenstrahlen von  $(15,0 \pm 0,5)$  kV charakteristisch und für die L-Strahlung von Th oder U zu erwarten ist. Die M-Strahlung konnte nicht mit Sicherheit

identifiziert werden, doch ist eine weiche Komponente mit dem entsprechenden Absorptionskoeffizienten vorhanden. Bemerkenswert ist, daß die K-Strahlung nicht beobachtet wird. Dies ist jedoch ganz verständlich, wenn man annimmt, daß die beobachtete Strahlung durch Elektronenübergänge in Rückstoßatomen im Anschluß an die  $\alpha$ -Emission zustande kommt. Die Rückstoßenergie berechnet sich zu ungefähr 82 kV, einem Betrag, der zwar für die Anregung der L- und M-Serie, nicht aber zur Anregung der K-Serie (Anregungsspannung 100,4 kV) ausreicht.

Fäßler.

**Charles L. Critchfield.** Interaction between meson and nucleon. Phys. Rev. (2) **71**, 908–909, 1947, Nr. 12. (Minneapolis, Minn., Univ.) [S. 549.]

Gora.

**Friedrich Dessauer.** Über die Weltraumstrahlung. In Memoriam A. Gockel. S. A. Schweiz. Rundschau **40**, 14 S., 1940/41, Nr. 11. (Freiburg/Schweiz.)

Schön.

**Carmelo Milone and Vanna Tongiorgi.** On the generation in paraffin of ionizing penetrating particles by a neutral component of the cosmic radiation. Phys. Rev. (2) **72**, 735–736, 1947, Nr. 8. (Catania, It., Univ., Inst. Phys.) [S. 775.]

**Marcel Schein, Piara Singh Gill and Victor Yngve.** The latitude effect of the mesotron component up to elevations of 35,000 feet. Phys. Rev. (2) **72**, 171, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) [S. 775.]

W. Schäfer.

**Evans Clement.** A cloud-chamber study of the ionization by high energy cosmic-ray electrons. Phys. Rev. (2) **72**, 742, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) In einer WILSONKammer wurde die Ionisation von energiereichen Elektronen der kosmischen Strahlung gemessen. Zweck der Untersuchung war, festzustellen, ob die Ionisation mit der Energie ständig zunimmt (oberhalb des Minimums) oder ob sie dem von HALPERN und HALL geforderten Wert  $1,4 I_{\min}$  zustrebt. Die Energie wurde aus der Größe der in einer Bleiplatte ausgelösten Schauer abgeschätzt. In den meisten Fällen konnte Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert  $1,4 I_{\min}$  gefunden werden. Mitunter war jedoch die Ionisation wesentlich höher; dies könnte dadurch erklärt werden, daß in diesen Fällen die Bahnspur nicht von einem einzigen Elektron herrührte, sondern daß es sich um zwei oder mehr koinzidente Teilchen handelte.

Deutschmann.



**Evans Hayward.** Ionization of high energy cosmic-ray electrons. Phys. Rev. (2) **72**, 937—942, 1947, Nr. 10. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Zur Entscheidung der Frage, ob bei hohen Elektronenenergien ( $> 100$  MeV) die Ionisation weiter logarithmisch ansteigt oder ob sie den konstanten Wert  $1,4 \cdot I_{\min}$  annimmt, wie die Theorie von HALPERN und HALL verlangt, wurde die Ionisation schneller Ultrastrahlungselektronen im Helium in einer WILSON-kammer untersucht und mit der Minimumionisation von Mesonen der Ultrastrahlung verglichen. Die Bestimmung der Elektronenenergien wurde mit Hilfe der Schauer vorgenommen, die die Elektronen im untern Teil der WILSONkammer in Blei auslösten. In den meisten Fällen ergibt sich Übereinstimmung mit der Theorie. Die wenigen Spuren von Elektronenbahnen mit hoher Ionisation werden als Koinzidenzen von zwei oder mehr Teilchen gedeutet. Drei Schauer mit Besonderheiten sind reproduziert. Sittkus.

**C. G. Montgomery and D. D. Montgomery.** Atmospheric showers of cosmic rays. Phys. Rev. (2) **72**, 173, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 775.]

**C. G. Montgomery and D. D. Montgomery.** The transition effect for large bursts of cosmic-ray ionization. II. Phys. Rev. (2) **72**, 131—134, 1947, Nr. 2. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) [S. 775.]

**W. B. Fretter.** Penetrating showers produced in lead at sea-level. Phys. Rev. (2) **72**, 743, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 776.] W. Schäfer.

**L. Jánossy and G. D. Rochester.** The transition effect of penetrating showers. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 181—185, 1944, Nr. 993. (Nov.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) [S. 776.]

**L. Jánossy and G. D. Rochester.** The barometer effect of penetrating showers. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 186—190, 1944, Nr. 993. (Nov.) [S. 777.]

**L. Jánossy.** Some aspects of the production of mesons and the barometer effect of penetrating showers. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 190—202, 1944, Nr. 993. (Nov.). (Manchester, Univ., Phys. Lab.) [S. 777.] Ehmert.

**James W. Follin jr.** Propagation of cosmic rays through interstellar space. Phys. Rev. (2) **72**, 743, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 775.] W. Schäfer.

**H. E. Huntley.** Production of helium by cosmic rays. *Nature* **161**, 956, 1948, Nr. 4088. (Johannesburg, Univ. Witwatersrand, Phys. Dep.) Verf. exponiert Ilford-Platten, Type C 2, für sechs Wochen in 3300 m Seehöhe (Mont aux Sources, Basutoland) und findet zahlreiche „Sterne“ von Bahns Spuren, die ihren Ursprung in der Glasplatte haben, deren Schnittpunkt also nicht in der Schicht liegt. An solchen Sternen, deren Ursprungsort nicht tiefer als  $20\ \mu$  innerhalb der Glasplatte liegt, findet er auf  $4\text{ cm}^2$  44 mit 2, 55 mit 3, 18 mit 4 und 5 mit 5 Bahns Spuren, insgesamt 122, was 15000 Kernexplosionen/ $\text{cm}^3$  Glas entspricht. Die überwiegende Mehrzahl der Bahns Spuren deutet Verf. als  $\alpha$ -Teilchen. Zählt er aber nur 1  $\alpha$ -Teilchen pro „Stern“, so werden pro  $\text{cm}^3$  Glas  $10^5$  He-Atome/Jahr erzeugt. Das Glas enthält 72  $\text{SiO}_2$ , 14  $\text{Na}_2\text{O}$ , 9  $\text{CaO}$ , 3%  $\text{MgO}$ , wobei diese fünf Elemente zu den verbreitetsten der Erdkruste gehören. Somit könnte das von LORD RALEIGH in allen Gesteinen nachgewiesene He, das immer durch Gehalt an  $\alpha$ -Strahlern gedeutet wurde, auch z. T. kosmischen Ursprungs sein. Dies stellt viele auf den He-Gehalt gegründete Altersbestimmungen in Frage. Der Bethany meteorite (Priors Catalogue, S. 17) wird z. B. zu  $100 \cdot 10^6$  a Alter auf Grund eines Gehalts von  $4 \cdot 10^{-5}\text{ cm}^3/100\text{ g}$  Meteorit geschätzt. Eine He-Erzeugung der hier geschätzten Größenordnung durch Höhenstrahlung würde mindestens  $2 \cdot 10^{-5}\text{ cm}^3/100\text{ g}$  in der gleichen Periode ergeben. Bisher wurde immer das He-Uran bzw. Th-Alter der Gesteine als Minimalwert angesehen, der aber, wenn He-Produktion durch Höhenstrahlung vorliegt, noch unterschritten werden könnte. Houtermans.

**Werner Romberg.** The calculation of the coordinate matrix elements for helium. *Phys. Rev.* (2) **71**, 706–711, 1947, Nr. 10. (Oslo, Norw., Univ.) [S. 550.] Gorä.

**Kurt Artmann.** Zur Quantentheorie der gewinkelten Valenz, I. Mitteilung: Eigenfunktion und Valenzbetätigung des Zentralatoms. *Z. Naturforschg.* **1**, 426–432, 1946, Nr. 8. (Hamburg, Univ. Inst. f. Theor. Phys.) [S. 550.]

**Karl Wirtz.** Resonanz und Wasserstoffbindung der Carboxyl- und der Amidgruppe. *Z. Naturforschg.* **2a**, 264–271, 1947, Nr. 5. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Als Ursache der Wasserstoffbindung zwischen Molekülen mit Carboxyl und Carbamidgruppen wird außer der elektrostatischen Anziehung ein quantenmechanischer Effekt angenommen, der auf einer Begünstigung der inneren Resonanz dieser Gruppen durch die höhere Symmetrie der Atomanordnung im Doppelmolekül beruht. Nach dem Rechenverfahren von HUND,

MULLIKEN und HÜCKEL wird die Resonanzenergie des Carboxyliions zu rund 40 kcal/mol berechnet, während der empirische Wert für die undissoziierte Säure 28 kcal/mol beträgt. Aus dem experimentell gefundenen Zusammenhang zwischen Resonanzenergie und der Frequenz der C—O Valenzschwingung in Alkohol, monomerer Säure, dimerer Säure und Säureanion wird eine Verfestigung um rund 2 kcal/mol für jede Gruppe beim Eingehen einer Wasserstoffbindung errechnet. Dieser quantenmechanische Effekt ergibt so 25% der gesamten Energie der Wasserstoffbindung. Die Ergebnisse werden auf Ketten von Säuremolekülen mit dazu bestehenden Wasserstoffbindungen und auch auf Moleküle mit der Amidgruppe angewandt. Förster.

**J. A. Hipple.** Peak contour and half-life of metastable ions appearing in mass spectra. Phys. Rev. (2) **71**, 594–599, 1947, Nr. 9. (East Pittsburgh, Penns., Westinghouse Res. Lab.) In einem Massenspektrometer werden die Halbwertszeiten metastabiler Ionen aus der Abhängigkeit der Intensität von der Spannung, mit der die Ionen aus der Ionenquelle herausgezogen werden, bestimmt. Für den Zerfall  $C_4H_{10}^+ \rightarrow C_3H_7^+ + (CH_3)$  wird  $2,0 \cdot 10^{-6}$  sec, für den Zerfall  $C_4H_{10}^+ \rightarrow C_3H_6^+ + (CH_4)$  wird  $1,7 \cdot 10^{-6}$  sec gefunden. Gegen die Deutung der diffusen Linien in den Massenspektren als Bruchstücke metastabiler Ionen (s. Phys. Rev. [2] **68**, 54, 1945; **69**, 347, 1946) wurde angewendet, daß diese diffusen Linien auch im  $180^\circ$ -Massenspektrometer auftreten und auch dort die gleiche Lage und Form haben, wie in einem Sektorfeldspektrometer, in dem sie vor dem Eintritt ins Magnetfeld eine längere feldfreie Strecke durchfliegen. Es wird gezeigt, daß auch im  $180^\circ$ -Spektrometer die diffusen Linien an der gleichen Stelle liegen müssen wie in den anderen Spektrometern, und daß die vermutete größere Breite durch die im  $180^\circ$ -Spektrometer üblichen Blenden wieder eingeengt wird. Da die Zerfallszeiten bestimmt wurden, konnte auch die Zahl der überhaupt vorhanden gewesenen metastabilen Ionen für jede Zerfallsart bestimmt werden. Die Zahl der  $C_4H_{10}^+$ -Ionen, die mit  $t = 2 \cdot 10^{-6}$  sec zerfallen, beträgt 5%, die Zahl derer, die mit  $1,7 \cdot 10^{-6}$  sec zerfallen, beträgt 3–4% der Zahl der  $C_4H_{10}^+$ -Ionen, die unzerfallen den Auffänger erreichen. Hintenberger.

**J. G. Valatin.** On molecular coupling effects. Phys. Rev. (2) **71**, 458, 1947, Nr. 7. (Budapest, Hung., Univ. Techn. Econ. Sci., Inst. Exp. Phys.) [S. 551.] Gora.

**G. Herzberg.** On the high pressure bands of carbon and the formation of  $C_2$  molecules. Phys. Rev. (2) **70**, 762–764, 1946, Nr. 9/10. (Williams Bay, Wisc., Yerkes Obs.) [S. 695.]



**L. Herzberg and G. Herzberg.** Fine structure of the infrared atmospheric oxygen bands. *Astrophys. J.* **105**, 353–359, 1947, Nr. 3. (Williams Bay, Wisc., Yerkes Obs.) [S. 696.]

**G. Herzberg.** On the electronic structure of the nitrogen molecule. *Phys. Rev.* (2) **69**, 362–365, 1946, Nr. 7/8. (Williams Bay, Wisc., Yerkes Obs.) [S. 696.] Mecke.

**Börge Bak.** Geometry of molecules  $\text{CH}_3\text{Cl}$  and  $\text{CH}_3\text{Br}$ . *J. Chem. Phys.* **14**, 698, 1946, Nr. 11 (Kopenhagen, Univ.). Auf Grund einer eingehenden Diskussion vorliegender Messungen der Trägheitsmomente werden die folgenden Moleküldaten als die wahrscheinlichsten angegeben:

	$I_A \cdot 10^{40}$	$I_C \cdot 10^{40}$	$d_{\text{CX}} (\text{Å})$	$d_{\text{CH}} (\text{Å})$	$\angle \text{HCX}$	$\angle \text{HCH}$
$\text{CH}_3\text{Cl}$	57,9	5,44	1,77	1,05	$93^\circ$	$118^\circ$
$\text{CH}_3\text{Br}$	77,5	5,37	1,91	1,04	$90^\circ$	$120^\circ$

Auch bei Berücksichtigung der Fehlergrenzen dürfte die Methylgruppe der Halogenide eine Verflachung gegenüber dem Tetraederwinkel des Methans ( $109^\circ$ ) aufweisen. Mecke.

**Joseph Weiss.** The formation and structure of some organic molecular compounds. *J. Chem. Soc. London* 1942, S. 245–252, Apr. (Newcastle-upon-Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) Fortführung der früher (vgl. diese Ber. **23**, 1226, 1942) angestellten Überlegungen über die Bildung von tiefgefärbten Komplexverbindungen mit Ionencharakter aus einer elektronenabgebenden Komponente A (z. B. einem ungesättigten Kohlenwasserstoff oder dessen Derivaten) und einer elektronenaufnehmenden Komponente B (z. B. Chinon oder einer Polynitroverbindung) gemäß der Gleichung  $A+B \rightleftharpoons [A]^+[B]^-$ . Auf Grund dieser Vorstellungen werden unter Heranziehung entsprechender in der Literatur vorliegender Ergebnisse folgende Eigenschaften solcher Molekülverbindungen diskutiert: Struktur, Bildungsgeschwindigkeit, Bildungswärme, Gleichgewicht in Lösung ( $A_{\text{gel}} + B_{\text{gel}} \rightleftharpoons AB_{\text{gel}}$ ) und Einfluß des hydrostatischen Druckes auf dieses Gleichgewicht, Farbe, Kristallstruktur, zwischenmolekulare Abstände im Kristall, Dipolmomente (diese sind von den hier interessierenden Molekülverbindungen zwar nicht bekannt, doch wird an Hand der in verschiedenen Lösungsmitteln bestimmten  $\mu$ -Werte von sym. Trinitrobenzol und p-Dinitrobenzol, die wegen der Symmetrie gleich 0 sein sollten, gezeigt, daß immer dann, wenn die Möglichkeit der Bildung einer Molekülverbindung zwischen diesen Substanzen und dem Lösungsmittel vorliegt, ein  $\mu$ -Wert der Größenordnung 0,8 gefunden wird, der durch die Ladungsverschiebung innerhalb des Komplexes verursacht ist) und elektrische Eigenschaften in Lösung (Leitfähigkeit,

Zerfall in Ionen, Verwendung verschiedener Lösungsmittel). Schließlich wird noch kurz auf die Beziehungen zwischen den Molekülverbindungen einerseits und den Semichinonen (Bildung von Wasserstoffbrücken) und anderen Radikalen andererseits eingegangen. O. Fuchs.

**Joseph Weiss.** Formation and structure of some organic molecular compounds. Part II. Molecular compounds of s-trinitrobenzene with some unsaturated ketones. J. Chem. Soc. London 1943, S. 462–463, Okt. (Newcastle-upon-Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) Zwischen den im vorstehenden Ref. besprochenen rein organischen Molekülverbindungen und den gemischten organisch-anorganischen Molekülverbindungen (z. B. zwischen einem ungesättigten Keton und einer starken anorganischen Säure) bestehen gewisse Zusammenhänge. So wirkt z. B. ein Keton in beiden Fällen als Elektronengeber. Bei Anwesenheit einer anorganischen Säure bilden sich Ionen der Art  $[R(R_1)C \cdot OH]^+$ . Bei Anwesenheit organischer Elektronenakzeptoren entstehen die entsprechenden Molekülverbindungen, wie an Hand einer Reihe neu hergestellter Molekülverbindungen aus konjugierten ungesättigten Ketonen als den Elektronengebern und sym. Trinitrobenzol als elektronenaufnehmender Substanz gezeigt wird. O. Fuchs.

**H. Kronberger and J. Weiss.** Formation and structure of some organic molecular compounds Part III. The dielectric polarisation of some solid crystalline molecular compounds. J. Chem. Soc. London 1944, S. 464–469, Sept. (Newcastle-on-Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) In den Teilen I und II dieser Arbeit (s. die vorstehenden Reff.) wurde wahrscheinlich gemacht, daß die Bindung in molekularen Verbindungen von Molekülen mit Systemen von konjugierten Doppelbindungen Ionen- oder mindestens teilweise Ionencharakter hat. In der vorliegenden Arbeit werden Messungen der mittleren Dielektrizitätskonstanten einer Anzahl von Polynitro-Verbindungen wie Quinhydron und ihrer entsprechenden Verbindungen im festen Zustand behandelt, die im Gebiet der HERTZschen Wellen mit der STARKESchen, später von EUCKEN und BÜCHNER sowie HOJENDAHL zur Messung der Dielektrizitätskonstanten anorganischer Salze benutzten Immersionsmethode ausgeführt wurden. Aus den Ergebnissen läßt sich ebenfalls auf den Ionencharakter dieser Verbindungen schließen. Dieser Befund wird weiterhin gestützt durch die Diskussion einiger anderer physikalischer Eigenschaften im festen Zustand.

R. Jaeger.

**Ch. O. Ahonen.** A theoretical evaluation of normal frequencies of vibration of the isomeric octanes. J. Chem. Phys. 14, 625–636,

1946, Nr. 10. (Bethlehem, Penns., Lehigh Univ.) Von den 18 Isomeren des Oktans werden die folgenden sieben Isomere behandelt: n-Oktan, 2,5-Dimethylhexan, 3,4-Dimethylhexan, 4-Methylheptan, 2,3,4-Trimethylpentan, 2-Methyl-3-Äthylpentan, 2,3,3,3-Tetramethylbutan, außerdem zur Ergänzung noch n-Butan und n-Hexan. Berechnet werden die jeweils 18 „Gerüstschwingungen“ der Kohlenstoffkette nach dem bekannten Valenzkraftmodell. Als Kraftkonstanten werden benutzt:  $4,12 \cdot 10^5$  dyn/cm für die Dehnung und  $0,37 \cdot 10^5$  dyn/cm für die Biegung der Valenzbindung, Durchschnittswerte, wie sie sich aus der Analyse des n-Propanspektrums ergeben haben. Valenzwinkel  $107^\circ$ . Obwohl bei diesem stark vereinfachten Modell eine Anzahl von Eigenfrequenzen zu Null entarten und auch sonst die numerische Übereinstimmung von Beobachtung und Berechnung nicht besonders gut ist, zeigen sich bei dem Vergleich mit den RAMAN- und UR-Spektren eine Reihe charakteristischer Gruppierungen der Frequenzen und andere Korrelationen, die die Zuordnung der Frequenzen erleichtern.

Mecke.

**Hermann Hartmann.** Ein einfaches Näherungsverfahren zur quantenmechanischen Behandlung der  $\pi$ -Elektronensysteme aromatischer Kohlenwasserstoffe. I. Z. Naturforschg. **2a**, 259–264, 1947, Nr. 5. (Frankfurt a. M., Univ., Inst. phys. Chem.) [S. 550.]

Förster.

**Hermann Hartmann.** Über ein quantenmechanisches Näherungsverfahren zur Behandlung der  $\pi$ -Elektronensysteme aromatischer Kohlenwasserstoffe. II. Z. Naturforschg. **2a**, 263 bis 264, 1947, Nr. 5. (Frankfurt a. M., Univ., Inst. phys. Chem.) [S. 551.]

Förster.

**E. O. K. Verstraete und Ingeborg Graßmann.** Über die Diffusionskonstante und die Teilchengröße des Saponins der weißen Seifenwurzel (Sapoalbin). Kolloid-Z. **105**, 114–118, 1943, Nr. 2. (Leipzig, Univ., Phys.-chem. Inst., Kolloidabt. u. Abt. angew. Chem.) [S. 569.]

W. Seidl.

**Nils Graléen and The Svedberg.** Molecular weight of native cellulose. Nature **152**, 625, 1943, Nr. 3865. (Uppsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) [S. 632.]

**Kevin E. Kavanagh and F. F. Nord.** Systematic studies on palladium-synthetic high polymer catalysts. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2121–2125, 1943, Nr. 11. (New York 58, N. Y., Fordham Univ., Dep. Org. Chem.) [S. 744.]



**Emil Abderhalden.** Das Makromolekül Eiweiß. Makromol. Chem. **1**, 85–88, 1947, Nr. 1/2. (Zürich.) [S. 757.] A. Münster.

**P. Debye.** The relation between intrinsic viscosity and molecular weight in polymer solutions. Phys. Rev. (2) **71**, 486, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Ein knäuelbares kettenpolymeres Molekül sei in einer Flüssigkeit suspendiert, deren Zähigkeit gemessen wird; dann wird sich unter Wirkung der Kräfte des Strömungsfeldes sein Schwerpunkt mit der Flüssigkeit bewegen, und gleichzeitig wird es mit einer vom Geschwindigkeitsgefälle abhängigen Winkelgeschwindigkeit rotieren. Trotz dieser Anpassung der Molekelbewegung an die Strömung besteht zwischen beiden doch noch eine Relativgeschwindigkeit. Es werde angenommen, daß die mittlere räumliche Dichte des Makromoleküls so klein ist, daß ihr Störeffekt auf die Flüssigkeitsbewegung vernachlässigt werden kann; dann läßt sich zeigen, daß die Grenzviskosität einer Lösung solcher Molekeln proportional ist dem mittleren Abstandsquadrat zwischen der mittleren monomeren Kettengruppe und dem Schwerpunkt des ganzen Moleküls. (Zur Definition der „Grenzviskosität“ = intrinsic viscosity, vgl. z. B. PHILIPPOFF, diese Ber. **23**, 1295, 1942). Dies bedeutet unter den angeführten Voraussetzungen Gültigkeit der STAUDINGERSchen Regel, nach der die Grenzviskosität dem Molekulargewicht  $M$  proportional ist. Die Vernachlässigung des Störeffektes der Molekeln auf das Strömungsfeld der Flüssigkeit ist indes eine allzu rohe Annäherung; es wurde deshalb eine mathematische Theorie entwickelt, die diese Einflüsse berücksichtigt. Diese Theorie führt zu dem Ergebnis, daß die Grenzviskosität von zwei fundamentalen Konstanten abhängt, die beide die Dimension einer Länge haben und das Molekül beschreiben. Die erste Konstante ist der bekannte mittlere Abstand  $D$  der beiden Enden der Kette und gleich dem Durchmesser einer volumgleichen Kugel;  $D^3$  ist daher ein Maß für den Raum, den das betrachtete Molekül in Lösung beansprucht. Die zweite Konstante  $L$  ist ebenfalls eine Länge und hängt von der mittleren Dichte ab, mit der das Kettenmolekül seinen Spielraum erfüllt; sie ist ein Maß für die Reichweite der Wirkung, die die äußere Geschwindigkeitsverteilung auf diesen Spielraum ausübt. Die Grenzviskosität ergibt sich als ein Produkt, dessen erster Faktor das spezifische Volumen des Moleküls ist, d. h. sein Raumbedarf durch seine Masse; der zweite Faktor ist eine verhältnismäßig einfache Funktion des Quotienten  $D/L$ , den man als „Abschirmverhältnis“ (shielding ratio) bezeichnen kann. Danach ist dann die Grenzviskosität eines Kettenpolymeren für kleine  $D/L$  proportional  $M$ .

(STAUDINGERSche Regel), während sie für große  $D/L$  proportional  $\sqrt{M}$  wird; für mittlere  $D/L$  kann die Kurve in einem weiten  $M$ -Bereich durch die übliche Potenzfunktion approximiert werden, ihr Exponent hat dann einen Wert zwischen 1 und  $1/2$ , der von  $D/L$  abhängt. Auf diese Weise läßt sich die tatsächliche Größe der polymeren Molekeln in Lösung und ihre Änderung mit dem Lösungsmittel aus Messungen der Grenzviskosität ermitteln. Wie bereits Messungen der Dissymmetrie der Lichtstreuung anzeigten, ist  $D$  ein gut Teil größer, als dies aus der EYRINGschen Theorie (Voraussetzungen: keine Wechselwirkung, freie Rotation) zu erwarten war. Damit ergibt sich also ein Weg, aus Zähigkeitsmessungen Aufschluß über Verzweigungen zu erlangen, da diese die räumliche Dichte der Molekeln und damit  $D/L$  beeinflussen  
W. Seidl.

**S. Singer and H. Mark.** Studies of cellulose acetate with the ultracentrifuge. Phys. Rev. (2) **71**, 487, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn, Polytechn. Inst.) An Lösungen fraktionierter Azetylzellulosen wurden Sedimentation in der Ultrazentrifuge und freie Diffusion gemessen. Die Molekulargewichte  $M$  variierten von 10000 bis 200000. In diesem Gebiet zeigte die Sedimentationskonstante  $s$  eine beträchtliche Abhängigkeit von  $M$ . Nach der Theorie soll  $s$  für „frei durchspülte“ Teilchen unabhängig von  $M$  sein; für „undurchspülte“ Knäuel ist  $s$  proportional  $M^{1/2}$ . Die Messungen zeigen, daß Azetylzellulose zwischen diesen Grenzfällen liegt. Auf Grund der Annahme, daß die Moleküle mit hinreichender Näherung als Rotationsellipsoide dargestellt werden können, wurden aus Sedimentations- und Viskositätsdaten nach den Formeln von PERRIN und SIMHA Achsenverhältnisse berechnet. Sie differieren um Faktoren, die außerhalb der Fehlergrenze der Messungen liegen. Das Modell kann daher auf Azetylzellulose in Azeton nicht quantitativ zutreffen.

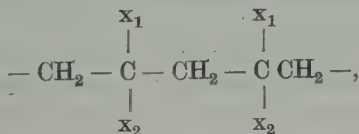
A. Münster.

**Arnold Münster.** Über einige Eigenschaften gelöster Fadennoleküle. II. Mitteilung. Membrangleichgewichte. (Zur Theorie der Lösungen hochpolymerer Substanzen. III.) Z. Naturforsch. **2a**, 272–284, 1947, Nr. 5. (Heidelberg, Univ., Chem.-Inst.) Die in einer vorhergehenden Arbeit entwickelte Theorie der polydispersen athermischen Lösung wird auf das Problem der Membrangleichgewichte angewandt. Es wird zunächst der Fall untersucht, daß nur das Lösungsmittel die Membran passieren kann, und eine Formel für den osmotischen Druck abgeleitet. Die Abhängigkeit desselben von Konzentration, der Temperatur, der inneren Beweglichkeit der Fadennoleküle, der Polydispersität und dem Polymerisationsgrad wird an

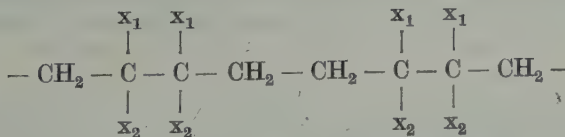
Hand des experimentellen Materials diskutiert. Die Theorie gibt die Versuchsergebnisse qualitativ und in zahlreichen Fällen quantitativ richtig wieder. Insbesondere liefert sie zum ersten Male eine Erklärung für die Divergenz der Kurven des reduzierten osmotischen Druckes polymerhomologer Reihen. Aus den Messungen an polymerhomologen Reihen werden Schlüsse auf die Beweglichkeit gezogen, die sich als verhältnismäßig gering erweist. Es wird gezeigt, daß der osmotische Druck praktisch nur von dem mittleren Polymerisationsgrad, aber nicht von der Verteilung der Polymerisationsgrade abhängt. Die Untersuchung des allgemeinen Membrangleichgewichtes, bei welchem auch niedriger molekulare Fadenmoleküle die Membran passieren können, ergibt, daß diese sich nicht gleichmäßig auf beide Seiten der Membran verteilen, sondern sich in der Außenflüssigkeit anreichern (Verdrängungseffekt).

A. Münster.

**A. G. Evans and M. Polanyi.** Steric hindrance and heats of formation. *Nature* **152**, 738–740, 1943, Nr. 3869. (Manchester, Univ.) 1,1-disubstituierte Äthylene können bei der Polymerisation zu Ketten entweder durchgehend jeweils Kopf und Schwanz von zwei Molekülen aneinanderlagern [Methode (a)]



oder abwechselungsweise Kopf-Kopf und Schwanz-Schwanz [Methode (b)].



Modellversuche mit Isobuten (1,1-Dimethyläthylen) zeigen, daß bei der Polymerisation nach Methode (a) starke sterische Hinderung auftreten muß (starke Spirale mit verzerrten Abständen), nach Methode (b) dagegen nicht. Bei monosubstituierten und 1-2-disubstituierten Äthylenen sollte beide Polymerisationsarten ohne sterische Hinderung möglich sein. Die sterische Hinderung muß sich in einer Erniedrigung der Bildungswärme (Polymerisationswärme) bemerkbar machen. Für Polyisobuten, deren Analyse Polymerisation nach (a) ergibt, wird theoretisch ohne Berücksichtigung der sterischen Hinderung eine Bildungswärme von 21,4 kcal/Mol berechnet. Der experimentelle



Wert beträgt ca. 12 kcal. Bei Polyisopren, bei dem sterische Hinderung ausgeschlossen ist, stimmt der experimentelle Wert mit dem theoretisch berechneten überein. Besteht bei 1,1-disubstituierten Äthylenen der eine der Substituenten aus einer längeren Kette, so kann die sterische Hinderung eine Polymerisation ausschließen. Bei Diisobuten z. B. findet nur noch Dimerisation statt. Dagegen wirkt ein  $\text{COO} \cdot \text{CH}_3$ -Rest (Methylmethakrylat) und auch ein  $\text{C}_6\text{H}_5$ -Rest nicht anders als ein Methylrest, weil sich diese Substituenten flach lagern können. Die Dimerisation von Diisobuten kann über den Reaktionsverlauf bei der Polymerisation von substituierten Äthylenen Aufschluß geben. Wenn der Weg über Radikale ginge, müßte Ringbildung erfolgen. In Wirklichkeit entstehen aber wieder Olefine. Die Polymerisation muß also durch Wanderung eines Wasserstoffatoms eingeleitet werden. Beweglich sind aber nur die Wasserstoffatome von  $\text{CH}_3$ -Gruppen, die einer Doppelbindung benachbart sind, weil dann durch die H-Abgabe eine neue Resonanzmöglichkeit auftritt. Dieser Mechanismus erklärt auch, warum Isobuten nach Methode (a) polymerisiert und nicht nach Methode (b), obwohl dort keine sterische Hinderung auftreten würde. Andererseits kann aus Diisobuten kein Polyisobuten entstehen, weil die von der Doppelbindung entfernten  $\text{CH}_3$ -Gruppen kein bewegliches Wasserstoffatom besitzen. Die Polymerisation kann hier nur nach der Methode (b) (Kopf-Kopf) eingeleitet werden, wobei aus sterischen Gründen nur das dimere Produkt und keine höheren Polymere gebildet werden können.

Kortüm-Seiler.

**L. Waldmann.** Die Temperaturerscheinungen bei der Diffusion in ruhenden Gasen und ihre meßtechnische Anwendung. Z. Phys. **124**, 2–29, 1947, Nr. 1/2. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Chem.) [S. 590.]

**L. Waldmann.** Der stationäre Diffusionsthermoeffekt in strömenden Gasen. Z. Phys. **124**, 30–51, 1947, Nr. 1/2. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Chem.) [S. 591.]

**Ludwig Waldmann.** Vorzeichenwechsel bei der Diffusionswärme. Z. Naturforschg. **2a**, 358, 1947, Nr. 6. (Tailfingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Chem.) [S. 592.]

Meixner.

**I. Prigogine.** Kritische Phänomene der Lösung in ternären Systemen. Bull. Soc. chim. Belgique **52**, 115–123, 1943. (Aug./Sept.) (Brüssel, Centre Recherche, „La Chimie Math.“) [S. 587.]

M. Schenk.

**Helmut Zahn.** Über die Struktur des  $\alpha$ -Keratins. Z. Naturforschg. **2b**, 104–108, 1947, Nr. 3/4. (Badenweiler, Inst. Textilchem.) [S. 757.]

R. Jaeger.

**Theodor Kleinert, Georg Hingst und Ingeborg Simmler.** Beiträge zur Kenntnis von Faserzellulosen. I. Mitteilung. Über Zusammenhänge von Eigenschaften von Holzzellstoffen und deren Verhalten in der Viskoseherstellung. Kolloid-Z. **108**, 137–144, 1944, Nr. 2/3. (Lenzing-Agerzell, Lenzinger Zellw.- u. Papierf. A. G. Dtsch. Zellw.- u. Kunsts.-Ring G. m. b. H.)

**H. Dolmetsch.** Über den Feinbau der Holzfaser. Kolloid-Z. **108**, 183–192, 1944, Nr. 2/3. (Arnsberg, Zellw.- u. Kunsts.-Ring G.m.b.H., Westf. Zellst. A. G., Zellulose-Forsch.-Zentr. Peschelmühle.) Schön.

**G. V. Schulz,** experimentell bearbeitet von **Gertrud Sing.** Über die Kinetik des oxydativen Celluloseabbaus in Schweizerlösung. Chem. Ber. **80**, 335–357, 1947, Nr. 4. (Mainz, Univ., Inst. phys. Chem.) Native Baumwollzellulose wurde in Schweizers Reagens durch Hindurchblasen von Luft bzw. Sauerstoff abgebaut und der zeitliche Verlauf des Abbaus viskosimetrisch (unter Benutzung der STAUDINGERSchen Regel) verfolgt. Aus der reaktionskinetischen Analyse wird geschlossen, daß neben den  $\beta$ -glukosidischen Bindungen noch zwei Typen von schneller spaltenden Bindungen in etwa gleicher Menge (je 2–3 in einer Zellulosekette vom Polymerisationsgrad 3200) vorhanden sind. Die eine von diesen spaltet nach der 1. Ordnung, die andere wahrscheinlich nach einem zweistufigen Mechanismus, während die  $\beta$ -glukosidischen Bindungen nach der 0. Ordnung spalten. Es werden Aktivierungsenergien berechnet und Reaktionsmechanismen diskutiert.

A. Münster.

**E. Husemann.** Über Lockerstellen und ihre Spaltungsgeschwindigkeit in hydrolytisch abgebauten Ramiezellulosen. Makromol. Chem. **1**, 140–157, 1947, Nr. 1/2. (Freiburg i. Br., Univ., Chem. Lab., Forsch.-Abt. makromol. Chem.) In hydrolytisch abgebauten nativen und mercerisierten Ramiezellulosen wird die Kettenlängenverteilung durch quantitative Fraktionierung sowie vergleichende osmotische und viskosimetrische Messungen untersucht. Es ergibt sich, daß bei Polymerisationsgraden zwischen 400 und 500 eine erhebliche Vereinheitlichung der Substanz erfolgt. Daraus wird, wie früher bei Baumwollzellulose, auf das Vorhandensein schneller spaltender Bindungen in Abständen von etwa 500 Glukoseresten geschlossen. Das Verhältnis der Spaltungsgeschwindigkeit zu der der  $\beta$ -glukosidischen

Bindungen ist hier jedoch noch extremer (1:5000) als bei Baumwollzellulose (1:1000). Dies Verhältnis stimmt bei nativen und mercerisierten Produkten trotz verschiedener Absolutwerte der Spaltungsgeschwindigkeit überein, ist also von der Faserstruktur unabhängig.

A. Münster.

**K. Lauer und U. Westermann.** Zur Kenntnis der Zellulosefasern. 6. Mitteilung. Zur Bestimmung der Dichte der Zellulose in verschiedenen Medien. Kolloid-Z. **107**, 89—93, 1944, Nr. 2. (Breslau, T. H., Inst. Chem. Technol. synthet. Fasern.) Die Dichte von Zellulosefasern und andern ähnlich gebauten Körpern hat einen physikalischen Sinn nur für das System Körper-Medium. Ebenso ist die Frage der Volumenkontraktion nur für das untersuchte System, nicht aber für eine der Komponenten sinnvoll. Dies gilt auch bei Verwendung rein organischer Flüssigkeiten.

A. Münster.

**K. Lauer.** Zur Kenntnis der Zellulosefasern. 7. Mitteilung. Über den Faserbau. Kolloid-Z. **107**, 93—103, 1944, Nr. 2. (Breslau, T. H., Inst. Chem. Technol. synthet. Fasern.) Die native Zellulosefaser besteht aus Spiralbändern kristallisierter Faserbereiche. Die Zellulosemoleküle liegen mit ihren Hydroxylgruppen in der Bandfläche; der Zusammenhalt senkrecht zur Bandfläche wird durch Dispersionskräfte bewirkt, die Bandoberflächen nach innen und außen sind hydrophob. Zwischen den kristallisierten Spiralbändern befinden sich, durch Hauptvalenzbindung mit ihnen verbunden, amorphe Faserbereiche, die aber ebenfalls eine hohe Ordnung aufweisen (quasikristalline Netzstruktur). Beim Mercerisieren unter Verstreckung werden diese Bezirke in einen hoch verstreckten Zustand überführt, wodurch eine dichtere Lagerung der Molekülketten und das Entstehen neuer Querverbindungen ermöglicht wird. Dadurch steigt die Festigkeit beträchtlich, während die Bruchdehnung fast auf Null herabsinkt. Die künstlichen Fasern sind Bündel mehr oder weniger in der Faserachse orientierter Moleküle oder Kristallite. Die Unterschiede der relativen Naßfestigkeit bei nativen und synthetischen Fasern beruhen darauf, daß bei ersteren die Oberflächen der kristallisierten Bereiche hydrophob, bei letzteren hydrophil sind.

A. Münster.

**E. Elöd und H. Zahn.** Über die Einwirkung von Formamid auf Keratine. Ein Beitrag zur Kenntnis der Superkontraktion. Kolloid-Z. **108**, 94—103, 1944, Nr. 2/3. (Mühlhausen/Els., Inst. Textilchem.) Keratinhaare schrumpfen, in Formamid erhitzt, bei niedrigeren Temperaturen als in Wasser. Die größte Schrumpfung wird bei Anwendung einer Formamid-Wasser-Mischung im Volumenverhältnis



5:15 erreicht. Mit fortschreitender Schrumpfung nimmt die Quellungsisotropie ab, und im Röntgendiagramm treten die Linien des p- und d-Keratins vom Typ des  $\beta$ -Keratins auf. Bei stärkerer Einwirkung wird ein beträchtlicher Teil der Keratinsubstanz aufgelöst, wobei sich die Elementarzusammensetzung nur wenig ändert. Die gelösten Eiweißkörper sind hochmolekular und unlöslich in Wasser; sie geben das Röntgendiagramm des d-Keratins. Die Versuche werden in der Weise gedeutet, daß Formamid zwischenmolekulare Bindungen löst und den Keratinketten bzw. -rosten die Möglichkeit gibt, sich kinetisch-statistisch zu verkürzen, wodurch auch die Faser als Ganzes verkürzt wird (physikalische Auffassung der Superkontraktion).

A. Münster.

**H. A. Wannow.** Über die Kettenlängenverteilung der luft- und chemisch gereiften Alkalizellulosen. Kolloid-Z. **108**, 103 bis 113, 1944, Nr. 2/3. (Dresden, Dtsch. Forschg. Inst. Textilind.) Zwei Muster desselben UDDEHOLM-Zellstoffes wurden durch Luftreife und chemische Reife mit  $H_2O_2$  auf den gleichen Durchschnittspolymerisationsgrad abgebaut. An diesen Produkten wurden parallele viskosimetrische und osmotische Molekulargewichtsbestimmungen durchgeführt, aus denen hervorgeht, daß beide Abbauprozesse Produkte gleicher molekularer Einheitlichkeit liefern. Beide Proben wurden durch Fällung aus Azeton mit Wasser fraktioniert und die Polymerisationsgrade viskosimetrisch und osmotisch bestimmt. Durch Aufstellung der integralen und der Massenverteilungsfunktion wird gezeigt, daß kein wesentlicher Unterschied in der polymolekularen Zusammensetzung besteht.

A. Münster.

**F. Franz, F. H. Müller und E. Schiebold.** Einiges über Ordnungsstände und molekularen Feinbau bei Fasern, insbesondere bei natürlichen Zellulosefasern. Kolloid-Z. **108**, 233–248, 1944, Nr. 2/3. (Schwarza/Saale, Forschg. Inst. Zellw.- u. Kunsts.-Ringes; Leipzig, Univ., phys. Inst. u. Inst. röntgenol. Roh- u. Werkstoffpr.) Es werden die technischen Anforderungen an textile Fasern zusammengestellt, anschließend die prinzipiellen Aufbaumöglichkeiten von Fasern diskutiert und dabei besonders die Vorteile durch die morphologische Faserstruktur bei Naturfasern gegenüber den nur statistisch geordneten Kunstfasern für eine Reihe von Eigenschaften besprochen. Am speziellen Modell der nativen Zellulose von FRANZ-CORRENS-DOLMETSCH wird gezeigt, daß die Eigenschaften der Makromoleküle ausreichen, um auch die Längsfestigkeit der Fibrillen trotz der Unterteilung in Fibrillosome zu verstehen. Schließlich wird auf einen möglichen

Zusammenhang zwischen der Wellenlänge der thermischen Wärmebewegung und den Dermatosomdimensionen hingewiesen.

A. Münster.

**E. Schiebold.** Beitrag zur Struktur der Zellulose, I. Kolloid-Z. **108**, 248–265, 1944, Nr. 2/3. (Leipzig, 4. Abt. zerstörungsfr. Werkstoffpr.) Die Strukturmodelle der Zellulose von SPONSLER-DORE, HAWORTH, MEYER-MARK, ANDRESS, SAUTER, MEYER-MISCH werden ausführlich diskutiert. Das letztere stellt jedenfalls eine brauchbare Näherung dar, die aber in einigen Punkten noch einer weiteren Verbesserung bedarf.

A. Münster.

**Nils Graléen and The Svedberg.** Molecular weight of native cellulose. Nature **152**, 625, 1943, Nr. 3865. (Uppsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) An Lösungen nativer Zellulosen in SCHWEIZERS Reagens wurden Sedimentation und Diffusion bei sorgfältigem Ausschluß von Sauerstoff gemessen. Sedimentations- und Diffusionskonstanten wurden auf unendliche Verdünnung extrapoliert und daraus nach der SVEDBERG'schen Formel die Molekulargewichte berechnet. Es ergaben sich folgende Polymerisationsgrade: Baumwoll-Linters 9200, Nesselfaserzellulose 10800, Ramie 11300, Sulfitzellstoff 2900. Viskositätsmessungen zeigten starke Abweichungen von der STAUDINGERSchen Regel.

A. Münster.

**Hubert M. James and Eugene Guth.** Theory of the increase in rigidity of rubber during cure. Phys. Rev. (2) **72**, 537, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.; Univ. Notre Dame.) Die Starrheit von Kautschuk kann berechnet werden, wenn dieser als Netzwerk biegsamer Moleküle mit GAUSS'scher Verteilung der Konfiguration betrachtet wird und gewisse statistische Eigenschaften des Netzwerkes bekannt sind. Es genügt, wenn man für die Segmente des Netzwerkes die Verteilung der Längen und die vektoriellen Mittel der Dehnungen kennt. Die Annahme, daß letztere Größen GAUSS'sche Verteilung haben, entspricht einem ähnlichen Postulat in der Theorie von WALL und führt zu der gleichen Proportionalität zwischen Starrheit und der Zahl der Segmente pro Volumeneinheit in dem „aktiven“ Teil des Netzwerkes  $G_a$ . Die Untersuchung des Räucherprozesses zeigt, daß diese Annahme nicht richtig sein kann, obwohl sie Resultate von der richtigen Größenordnung gibt. Als eine andere Näherung wurde die Zunahme der Starrheit während des Räucherprozesses studiert. Es ergibt sich ein ähnliches Resultat wie bei den früheren Theorien, nur tritt an Stelle von  $G_a$  die Größe  $B_a$ , die Zahl der während des Räucherns in dem Netzwerk neu gebildeten Bindungen.

A. Münster.

**Jean Haegel.** Sur la mobilité des molécules étrangères dissoutes dans le caoutchouc. *Helv. Chim. Acta* **27**, 1669–1684, 1944, Nr. 7. (Basel, Univ., Inst. chim. phys.) Mittels einer optischen Methode wird die Beweglichkeit eines Farbstoffes von höherem Molekulargewicht in einer plötzlich gedehnten Kautschuklamelle untersucht. Es ergibt sich, daß die Viskosität des Kautschuks abhängt von der Größe des betrachteten Gebietes. Diese Tatsache wird zu den Theorien der Kautschukelastizität in Beziehung gesetzt. A. Münster.

**R. Smoluchowski.** Regularities in the properties of metallic elements. *Phys. Rev.* (2) **72**, 538, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) [S. 651.] Herbeck.

**Helen D. Megaw, H. Lipson and A. R. Stokes.** Self-recovery in metals. *Nature* **154**, 145–146, 1944, Nr. 3900. (Mitcham Junction, Surrey, Philips Lampz, Mater. Res. Lab.; Cambridge, Cavendish Lab.) Es gibt zwei Theorien der Linienverbreitung von Röntgenaufnahmen kaltverformter Metalle. Die erste nimmt Zertrümmerung bis zur Mosaikstruktur, die zweite örtliche Spannungen mit Gitterkonstantenschwankungen an. Für Cu, W und  $\alpha$ -Messing nimmt man das zweite an. Verff. untersuchen die scharfen Linien von kaltbearbeitetem Al und deuten sie als Selbstheilung in verhältnismäßig kurzen Zeiten. Es werden Fe, Ni, Cu, Ag, Al und Pb miteinander verglichen und verschieden lange Aushilzeiten festgestellt: Fe und Ni zeigen in Monaten keine Veränderung, Cu und Ag erholen sich dagegen, Cu in Wochen, Ag in Monaten. Al zeigt ebenfalls Erholung, doch liegen die Änderungen an der Grenze des Beobachtbaren. Die Erscheinungen treten nur an Spänen, nicht an gehämmerten Drähten auf. Weitere Ergebnisse werden in Aussicht gestellt. v. Auwers.

**A. J. Wilson and H. Lipson.** The calibration of Debye-Scherrer X-ray powder cameras. *Proc. Phys. Soc.* **53**, 245–250, 1941, Nr. 3. (Nr. 297.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Als Eichsubstanz dient Quarz. Die Messungen wurden nach der Methode von VAN ARKEL (s. diese Ber. **7**, 2057, 1926) bzw. BRADLEY und JAY (s. diese Ber. **14**, 32, 1706, 1933) mit Cr-, Co- und Cu-Strahlung durchgeführt und bezüglich Refraktion und Temperatur korrigiert. Die Werte der Gitterkonstanten wurden mit  $a = 4,9032 \text{ \AA}$  und  $c = 5,3937 \text{ \AA}$  für  $18^\circ \text{C}$  neu bestimmt. Dabei betrug die Differenz beider Methoden 1 bis  $2 \cdot 10^{-3}\%$ , die absolute Genauigkeit der Messungen  $2 \cdot 10^{-3}\%$ . Die aus den gemessenen Gitterkonstanten berechneten Reflexionswinkel für Quarz sind in einer Tabelle zusammengestellt. G. Schumann.



**F. Günther.** Eine Halbzyylinderkamera zur Bestimmung kleiner Abstandsänderungen in Kristallgittern mittels Röntgenstrahlen. Arch. Metallkde. **1**, 14–16, 1947, Nr. 1. Das Rückstrahlverfahren mit zum Primärstrahl coaxialem Filmzylinder hat folgende Vorteile: 1. Die gegenseitige Lage der Linien ist unabhängig vom Abstand zwischen Blende und Präparat. 2. Durch Aufnahme einer zweiten Interferenzlinie der zu untersuchenden Probe, die einen kleineren Glanzwinkel besitzt und daher unempfindlich gegenüber kleinen Gitteränderungen ist, kann man sich von der Eichsubstanz unabhängig machen. 3. Die Linienverschiebungen auf dem Zylinderfilm sind erheblich größer als auf dem Planfilm. 4. Bei grobkörnigem Material besteht die Möglichkeit, eine mittellnde Gerade durch die Interferenzpunkte zu legen. Es wird nun eine Abwandlung dieses Zylinderfilmverfahrens beschrieben, bei der nur die Hälfte des längs seiner Achse durchschnittenen Zylinders angewandt wird, um auch bei ausgedehnten Werkstücken eine bei Spannungsmessungen erwünschte tangentielle Anstrahlung der zu untersuchenden Stelle zu erreichen. Schubert.

**Gottfried Möllenstadt.** Präzisionsvergleich von Gitterkonstanten mittels Fraunhofer-Anordnung. Z. Naturforschg. **1**, 564–566, 1946, Nr. 10. (Heidenheim, Württ.) Um höchste Präzision beim Vergleich von Gitterkonstanten mittels Elektroneninterferenzen zu ermöglichen, werden Eichsubstanz und Prüfsbstanz in einem etwa 1 mm breiten FRAUNHOFER-Bündel aufgestellt. Das Verfahren bringt folgende Vorteile: 1. Die früher bei hintereinander gestellten Folien auftretenden Störungen werden vermieden. Das ungestörte scharfe Punktmuster von Muskowit läßt sich in das Diagramm der Prüfsbstanz drucken. 2. Beide Diagramme sind automatisch von exakt gleicher Wellenlänge gezeichnet. Jeglicher Geschwindigkeitsverlust in einer vorgeschalteten Folie fällt fort. 3. Durch die lichtstarke FRAUNHOFER-Anordnung wird ein geringerer Gesamtmissionsstrom benötigt und damit die Welligkeit der Beschleunigungsspannung herabgesetzt, was die Reflexschärfe verbessert und somit zur Erhöhung der Meßgenauigkeit beiträgt. 4. Die Intensität der Vergleichsmarken läßt sich durch Verändern der Eintauchtiefe des Präparates in den Strahl auf einfachste Weise dem zweiten Diagramm anpassen. 5. Durch die Nebeneinanderstellung der beiden Präparate wird die früher oft eintretende gegenseitige mechanische oder chemische Beeinflussung der Materialien vermieden. Eine Meßgenauigkeit von mehr als 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub> wird erreicht. Möllenstedt.

**G. Möllenstedt.** Präzisionsvergleich von Gitterkonstanten mittels Lochkamera-Interferenzen. *Optik* **1**, 76–84, 1946, Nr. 2. (Danzig, T. H., Phys. Inst.) Auszug aus der Habilitationsschrift: Neue Anwendungen der geometrischen Elektronenoptik auf Interferenzprobleme, 1943. Die Messung von Gitterkonstanten mittels Elektronenstrahlen erfolgt gewöhnlich über den Vergleich mit einer genau bekannten Eichsubstanz. Die Vergleichsverfahren von BOOCHS, RIEDMILLER SCHOONS und anderen erfordern hohen Aufwand. Verf. zeigt an Hand von Abbildungen, daß schon die einfachste Lochkamera-Anordnung einen schnellen und präzisen Vergleich von Gitterkonstanten ermöglicht. Zur Anwendung kamen paralleler Elektronenstrahl, Strahlspannung 78 kV, Durchmesser der streuenden Objektfläche 1 mm, Blendendurchmesser 0,006 mm, Gegenstandsweite 1 bis 15 mm, Bildweite 30 cm. Das Beugungsdiagramm ist viel schärfer gezeichnet als der Rand des Objekts bzw. der Bohrung: Die Beugungsringe entstehen durch Streuung des Primärbündels in scharf definierte Richtungen, während die eigentliche Lochkamera-Abbildung von diffus gestreuten Elektronen gezeichnet wird. Die streuende Fläche ist etwa 100mal so groß wie bisher. Eine Quadranten-Anordnung mit Ausblendung des Primärstrahles (Vierlochblende) bringt weitere Vorteile. Eine Meßgenauigkeit von  $10^{-3}$  wird erzielt. Z. B. ergab das Verhältnis der Gitterkonstanten von Al zu Cu  $1,117 \pm 0,001$ , während dafür aus Röntgendaten 1,120 bekannt ist. O. Steiner.

**Margaret M. Gow.** The thermodynamics of crystal lattices. IV. The elastic constants of a face-centred cubic lattice with central forces. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **40**, 151–166, 1944, Nr. 2. (Edinburgh, Univ.) Auf Grund der Ergebnisse früherer Veröffentlichungen (durch M. BRADBURN) werden die Zustandsgleichung und die elastischen Konstanten für ein einatomiges kubisch-flächenzentriertes Gitter berechnet. Es werden dabei zentrale Kräfte, die zwischen den Teilchen wirken, mit einem Potential von der Form  $-a \cdot r^{-m} + b \cdot r^{-n}$  vorausgesetzt. Zahlenwerte werden für fünf Wertereihen von  $m$  und  $n$  errechnet, in Tabellen und Diagrammen aufgetragen. Röh m.

**Sir Lawrence Bragg and J. F. Nye.** A dynamical model of a crystal structure. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **190**, 474–481, 1947, Nr. 1023. (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die „Gitterbausteine“ dieses Kristallmodelles werden durch Seifenblasen von 2,0 bis 0,1 mm Durchmesser gebildet. Die Blasen werden aus einer feinen Düse geblasen, die sich unter der Oberfläche einer Seifenlösung befindet, deren Rezept angegeben wird. Die kleinsten Blasen werden so erzeugt, daß die

Seifenlösung (in einem rotierenden Gefäß) mit 180 cm/sec an der in Richtung einer Stromlinie liegenden Düse vorbeibewegt wird. Die Blasen treten an der Oberfläche zu „Flößen“ zusammen, die zunächst aus einer oder mehreren Schichten von Blasen bestehen. Diese Flöße zeigen Erscheinungen wie Korngrenzen, Texturen, Versetzungen und andere Fehlordnungstypen, Gleitung, Rekristallisation, Anlassen und Störungen durch „Fremdatome“ (Blasen falscher Größe). Die mechanischen Eigenschaften (Hooke'sches Gesetz, Elastizitätsgrenze etc.) des (zweidimensionalen) Modells werden in der Weise untersucht, daß ein Floß, das zwischen zwei in die Seifenlösung tauchenden parallelen Federn liegt, durch meßbare Verschiebung derselben gegeneinander einer Scherspannung ausgesetzt wird; letztere wird durch die Durchbiegung von Glasfäden, an denen die eine Feder hängt, gemessen. Die Arbeit enthält eine große Anzahl sehr instruktiver photographischer Bilder.

P. Brauer.

**V. A. Johnson and K. Lark-Horovitz.** Theory of low temperature semiconductor resistivity. Phys. Rev. (2) **72**, 531, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) [S. 651.]

**W. H. Brattain and W. Shockley.** Density of surface states on silicon deduced from contact potential measurements. Phys. Rev. (2) **72**, 345, 1947, Nr. 4. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 654.]

**W. H. Brattain.** Evidence for surface states on semiconductors from change in contact potential on illumination. Phys. Rev. (2) **72**, 345, 1947, Nr. 4. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 654.]

Hintenberger.

**R. Pepinsky.** An electronic computer for X-ray crystal structure analyses. J. appl. Phys. **18**, 601–604, 1947, Nr. 7. (Auburn, Alab., Polytechn. Inst., Dep. Phys.) Zur Bestimmung der Atomlage in Kristallen wurde ein umfangreiches Gerät entwickelt, das auf elektronischen Wege FOURIER-Reihen summiert. Zur Anzeige dient der Schirm einer Kathodenstrahlröhre.

Herbeck.

**R. Pepinsky.** An electronic computer for crystal structure analyses. Phys. Rev. (2) **72**, 175, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Alabama Polytechn. Inst.) Es wird auf einen Elektronenapparat zur Berechnung von zweidimensionalen FOURIER-Reihen hingewiesen, welche die ebenen zentrosymmetrischen Projektionen der Elektronendichten in der Elementarzelle eines Kristalles darstellen.

Wallbaum.



**Hans Nowotny.** Die Kristallstruktur von CuZnAs. Metallforschg. **1**, 38—40, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) Im System Cu-Zn-As wurde die erwartete Valenzverbindung CuZnAs gefunden. Das kubisch flächenzentrierte Gitter hat die Abmessung:  $a_w = 5,87_2 \text{ \AA}$ . Der Aufbau ist ähnlich wie bei  $\alpha\text{-As}_2\text{Te}$ . Die Arsen- und Zink-Atome (Ionen) sitzen an festen Plätzen und bilden eine Zinkblendestruktur, die Kupferatome (Ionen) sind auf oktaedrische und Dreieckslücken verteilt. Die Bindungsverhältnisse werden erörtert. (Zusammenf. d. Verf.) Schubert.

**Hans Nowotny.** Die Kristallstruktur von  $\text{Cu}_2\text{Te}$ . Metallforschg. **1**, 40—42, 1946, Nr. 1/2. Berichtigung ebenda S. 192, Nr. 6. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) Legierungen in der Nähe der Zusammensetzung  $\text{Cu}_2\text{Te}$  wurden unter einer Schutzsalzdecke von NaCl und KCl erschmolzen. Pulver-, Drehkristall- und LAUEaufnahmen ergeben eine hexagonale Translationsgruppe mit  $a = 4,23_7$ ,  $c = 7,27_4 \text{ \AA}$  auf der Cu-reichen Seite und  $a = 4,19_8$ ,  $c = 7,24_0 \text{ \AA}$  auf der Te-reichen Seite. Anzeichen einer unterkühlbaren Modifikation konnten nicht festgestellt werden. Aus einer nach der Auftriebsmethode ermittelten Dichte von  $7,27 \text{ g/ccm}$  ergeben sich 1,95 Moleküle/Elementarzelle. Eine LAUEaufnahme in Richtung der  $c$  zeigt hexagonale Holoedrie. Systematische Auslöschungen — keine. Wiedergabe der Intensitäten der Pulveraufnahme erfolgt mit einem Punktlagenvorschlag der Raumgruppe  $D^1_{ch}$ : 2 Te in (e)  $00z$ ,  $00\bar{z}$ ,  $z_{\text{Te}} = 0,306$ ; 4 Cu in (h)  $\frac{1}{3} \frac{2}{3} z$ ,  $\frac{1}{3} \frac{2}{3} \bar{z}$ ,  $\frac{2}{3} \frac{1}{3} z$ ,  $\frac{2}{3} \frac{1}{3} \bar{z}$ ;  $z_{\text{Cu}} = 0,160$ . Schubert.

**H. O'Daniel und A. Damaschke.** Zur Struktur von Tetramethylhämatorporphyrin C. Z. Krist. **104**, 114—123, 1942, Nr. 2. (München, T. H., Mineralog. Inst.; Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Silikatforschg.) An sehr gut ausgebildeten Pseudohexaedern ergibt optische Goniometrierung die Kristallklasse  $C_{3i}$ —3 mit dem Rhomboederwinkel  $\alpha = 89^\circ 14,5'$ . Polarisationsoptische Prüfung scheidet aus, da die tiefviolette Substanz metallisch opak ist und im Dünnschliff tiefrot durchscheint. Drehaufnahmen mit Cu K $\alpha$ -Strahlung ergeben eine rhomboedrische Translationsgruppe  $a_{\text{hex}} = 31,3_0$ ,  $c_{\text{hex}} = 19,5_6 \text{ \AA}$ ,  $a_{\text{rh}} = 19,1_8 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 89^\circ 14,5'$ , mit Al K-Strahlung  $a_{\text{hex}} = 31,2_4$ ,  $c_{\text{hex}} = 19,5_4 \text{ \AA}$ . In diesen Koordinaten heißt das Wachstumsrhomboeder  $[2\bar{0}21]$  bzw.  $[5\bar{1}1]$  und das Elementarrhomboeder  $[01\bar{1}1]$ . Aus der pyknometrischen Dichte von  $1,195 \text{ g/ccm}$  ergeben sich  $6 \text{ C}_{38}\text{H}_{46}\text{O}_6\text{N}_4$  in der primitiven Elementarzelle. Es werden Glanzwinkel und geschätzte Intensitäten mitgeteilt und die Annahme der Raumgruppe  $C^2_{3i}$ — $R\bar{3}$  begründet sowie die Vermutung ausgesprochen,

daß der Porphinring des Moleküls eben gebaut ist und mit geringer Neigung gegen (0001) im Gitter orientiert ist. Schubert.

**C. A. Beevers.** Change of symmetry of basic beryllium acetate. Nature **152**, 447, 1943, Nr. 3859. (Edinburgh, Univ., Chem. Dep.) Von  $\text{Be}_4\text{O}(\text{CH}_3\text{COO})_6$  wurden bei verschiedenen Temperaturen ( $< 25^\circ$  bis  $50^\circ$ ) WEISSENBERG aufnahmen der Reflexe (hk0) gemacht. Während unter  $25^\circ$  nur eine  $C_3$  vorhanden ist ( $hk0 \neq kh0$ ), ist über  $40^\circ$  eine  $C_{3v}$  vorhanden. Der vollständige Satz von hk0-Intensitäten gestattet mit Hilfe der Amplitudenvorzeichen der Struktur von PAULING und SHERMAN (1934) eine zweidimensionale FOURIERSYNTHESE, aus der folgende Schlüsse gezogen werden konnten. Während bei tiefer Temperatur die Carbonylsauerstoffatome  $0,23 \text{ \AA}$  von der (110) Ebene entfernt liegen, fallen sie über  $40^\circ$  in dieselbe. Diese Änderung entspricht einer Drehung des  $\text{CH}_3\text{COO}$  um die C—C-Verbindungsgerade. Schubert.

**Karl Plieth.** Der Valenzwinkel des Sauerstoffatoms im Diphenyläther. Z. Naturforschg. **2a**, 409—410, 1947, Nr. 7. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. phys. Chem., Elektrochem.) Röntgenographische Untersuchungen von Einkristallen des p,p'-Dijoddiphenyläthers führten zu folgenden Abmessungen der Elementarzelle:  $a = 5,84 \text{ \AA}$ ,  $b = 28,14 \text{ \AA}$ ,  $c = 9,84 \text{ \AA}$ ,  $V = 1274 \text{ \AA}^3$ , Dichte bei  $15^\circ$  2,16, Inhalt der Zelle  $Z = 4$  Moleküle, röntgenographische Dichte 2,187, LAUE-Symmetrie  $C_{2h} - 2/m$ , Gitterkomplex der J-Atome  $C_{2h}$  (3), wahrscheinlichste Raumgruppe  $C_2$  (3). Für den Abstand der J-Atome wurde  $11,22 \pm 0,1 \text{ \AA}$  gefunden, woraus sich der Valenzwinkel zu  $123 \pm 2^\circ$  berechnet. Elektroneninterferenzmessungen am dampfförmigen Molekül führten zwar zu etwas kleineren, und Dipolmessungen an Lösungen zu etwas größeren Winkelwerten, doch dürften diese verschiedenen Werte innerhalb der Versuchsfehler identisch sein.

O. Fuchs.

**Jakob Willems.** Zur Chemie der orientierten Verwachsung von Kristallen organischer Verbindungen. VI. Mitteil.: Über orientierte Verwachsungen von Kristallen chinhydronbildender Verbindungen. Z. Naturforschg. **2b**, 89—93, 1947, Nr. 3/4, **2a**, 304, 1947, Nr. 5. (Krefeld.) Verf. nimmt an, daß orientierte Verwachsung nur dann eintreten kann, wenn der aufwachsende Kristall eine zwei- oder auch nur eindimensionale Analogie zum Trägerkristall aufweist und seine Bausteine zur Unterlage eine chemische Bindung von der Art, wie sie zwischen den Komponenten einer Molekülverbindung besteht, einzugehen vermögen. Eine Verwachsung ist also eine Art

zweidimensionaler Molekülverbindung und stellt eine Vorstufe zur Mischkristallbildung dar. Es gelingt dadurch, neue Verwachsungspartner aufzufinden, wie z. B. Anthrachinon auf Antimon. Insbesondere ließen sich solche organische Körper, die Verbindungen vom Chinhydrontyp bilden können, zur Verwachsung bringen. Beschreibung der hergestellten Verwachsungen und Molekülverbindungen.

Schubert.

**V. E. Cosslett.** Partiele "growth" in the electron microscope. *J. appl. Phys.* **18**, 844—845, 1947, Nr. 9. (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.) An kleinsten Kristallen von Zink-, Molybdän- und Magnesiumoxyd wird im Elektronenmikroskop eine Zunahme ihrer Größe mit der Zeit beobachtet. Der Effekt tritt bei hoher Intensität (Abbildung der Quelle auf das Objekt) auf und ist auf den von Elektronen beaufschlagten Objektbezirk und dessen engste Nachbarschaft beschränkt. Er zeigt sich bei freitragenden Objekten am stärksten in unmittelbarer Nähe der Trägernetzdrähte — bei foliengetragenen Objekten in geringerem Maße und unabhängig von etwa aufgedampftem Schwermetall. Im Gegensatz zu **WATSON** (*J. appl. Phys.* **18**, 153, 1947) wird vermutet, daß die Erscheinung nicht auf der Ablagerung von ionisierten organischen Substanzen beruht, sondern in einem Niederschlag von Material, das an den Netzdrähten absorbiert war oder aus dem Metall der Netzdrähte selbst besteht.

Kinder.

**A. de Bretteville jr. and F. V. Ryer.** A method of growing single crystals of sodium stearate and sodium palmitate. *J. Phys. Chem.* **48**, 154—158, 1944, Nr. 3. (Medford, Mass., Belmont, Mass.) Natriumstearat kann nur bei einer kritischen Konzentration in einer alkoholischen Lösung unter dem Gelpunkt kristallisieren. Natriumpalmitat kristallisiert normalerweise unter dem Gelpunkt nicht. Lediglich bei Zusatz einer Prise Natriumchlorid, das als Kristallkeim wirkt, erhält man auch bei Natriumpalmitat Kristallisation.

Röhm.

**Erich Scheil.** Über die Berechnung der eutektischen Kristallisationsgeschwindigkeit, dargestellt am Beispiel des Perlits. *Metallforschg.* **1**, 123—130, 1946, Nr. 4/5. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) Es wird die vom Verf. entwickelte Theorie über die eutektische Kristallisationstheorie quantitativ am Beispiel der Perlitbildung nachgeprüft. Hierzu wird angenommen, daß die Kristallisation des Perlits stationär verläuft. Die Rechnung wird für den Fall einer ebenen Kristallisationsfront durchgeführt. Das Resultat ist die Abhängigkeit des Produktes aus Kristallisationsgeschwindigkeit und



Lamellenabstand von der Temperatur. Zur Erklärung des Unterschiedes des berechneten und beobachteten Wertes wird angenommen, daß die Diffusionsgeschwindigkeit an der Kristallisationsfront der Lamellen eine wesentliche Steigerung durch Gitterstörungen erfahren muß. Wallbaum.

**Cord Petersen.** Übersicht über die Rekristallisationserscheinungen mit Hilfe einer neuen Hypothese. Metallforschg. 2, 289–304, 1947, Nr. 10. (Darmstadt, T. H., Staatl. Materialprüf.-Anst.) Verf. stellt eine neue Hypothese der Rekristallisationserscheinungen bei Metallen auf. Nach ihr wird das Wachstum der als Keime wirksamen, submikroskopischen Kristallite hervorgerufen durch die elastische Energie hydrostatischer Eigenspannungen im Keim. Es werden so die Erscheinungen der Keimbildung, des Keimwachstums, Kornvergrößerung, sekundären Rekristallisation und die Wirkung gelöster Fremdatome erörtert. Wallbaum.

**H. W. Leverenz.** General correlations between the efficiency characteristics and constitutions of phosphors. J. Opt. Soc. Amer. 37, 520, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, N.J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) [S. 703.]

**R. E. Johnson and A. E. Hardy.** Performance characteristics of long-persistence screens, their measurement and control. Phys. Rev. (2) 72, 165, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 704.]

**S. Lasof.** The efficiency of cathodoluminescence as a function of current density. Phys. Rev. (2) 72, 165, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Corp. America.) [S. 704.] Schön.

**Erich Scheil.** Über die eutektische Kristallisation. Metallforschg. 1, 1–11, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) [S. 586.]

**Helmut Bückle.** Löslichkeitsbestimmungen mit Hilfe der Mikrohärteprüfung. Metallforschg. 1, 43–47, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) [S. 586.] Wallbaum.

**Wolfgang Seith und Christoph Ochsenfarth.** Über die Diffusion von Eisen und Aluminium und die dabei entstehenden intermetallischen Schichten. Z. Metallkde. 35, 242–245, 1943, Nr. 12. (Münster i. W.) Bei der Diffusion von Aluminium in Eisen bei 950° C wurden mikroskopisch und röntgenographisch die Phasen  $\gamma$ -Eisen,  $\alpha$ -Eisen,  $\text{Al}_2\text{Fe}$ ,  $\text{Al}_5\text{Fe}_2$  und  $\text{Al}_3\text{Fe}$  in der Diffusionszone iden-

tifiziert. Das Auftreten der Verbindung  $\text{AlFe}_3$  ist sehr wahrscheinlich; dagegen konnte  $\text{AlFe}$  nicht festgestellt werden. Die Diffusionsversuche wurden an Eisenronden durchgeführt, welche in pulverisierten Aluminium-Eisenlegierungen unter Zusatz von 1%  $\text{NH}_4\text{Cl}$  eingebettet waren. Die Einsatzpulver entsprachen etwa den Zusammensetzungen  $\text{AlFe}$ ,  $\text{Al}_2\text{Fe}$ ,  $\text{Al}_5\text{Fe}_2$ ,  $\text{Al}_3\text{Fe}$  und  $\text{Al}$ . In der Diffusionsschicht trat als aluminiumreichste Phase jeweils die auf, mit der die Spenderlegierung im Gleichgewicht steht.

Wallbaum.

**B. Gudden** (†) und **Kurt Lehovec**. Beobachtungen über Thalliumdiffusion in kristallinem hexagonalem Selen. *Z. Naturforschg.* **1**, 508–511, 1946, Nr. 9. Stäbchen aus amorphem Selen wurden auf einer Stirnfläche mit Thallium bedampft und bei  $216^\circ$  verschiedene Zeiten im Vakuum getempert. Das Tl wandert mit rund 2 mm/Tag in das Se ein. Der Nachweis des Tl erfolgte spektroskopisch, kann aber auch einfacher aus der Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit erbracht werden. Es wandern Tl-Ionen, da durch eine angelegte Spannung die Geschwindigkeit des Einwanderns beschleunigt oder verzögert werden kann. Es wurden außer Tl noch Al, Pb, Cd, Au, In, Cu, Mg, Ag, Te, Bi, Zn und Sn untersucht. Bei keinem dieser Elemente konnte Einwanderung ins Selen nachgewiesen werden.

Hintenberger.

**T'ing-Sui Kê**. Effect of grain size and frequency of measurement upon internal friction and rigidity modulus of aluminum. *Phys. Rev.* (2) **72**, 174–175, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Bei der Messung der Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung an Aluminium mit einem Reinheitsgrad von 99,991% sowohl als Funktion der Korngröße als auch der Meßfrequenz wurde gefunden, daß eine zunehmende Korngröße die Größe der inneren Reibung in der gleichen Richtung wie eine Temperaturzunahme verschiebt. Andererseits hat eine Frequenzerhöhung die gleiche Wirkung wie eine Temperaturerhöhung. Diese Versuchsergebnisse werden in Beziehung gebracht mit der viskosen Natur der Korngrenzsubstanz in den Metallen. Die Aktivierungsenergie, welche zur Gleitung in der Korngrenze benötigt wird, beträgt nach diesen Messungen 32000 cal.

Wallbaum.

**A. Fisher** and **E. N. da C. Andrade**. Slip and twinning in single crystals of mercury. *Nature* **152**, 567–568, 1943, Nr. 3863. (Manchester, Magnesium Elektron.) Es wird gezeigt, daß die  $(11\bar{1})$  Ebenen die dichtest gepackten Ebenen sind und in ihnen Gleiten stattfindet. Die kurze Diagonale der Rhombenfläche ist Gleitrichtung. Jede Gleitebene enthält zwei solche Gleitrichtungen.

Röhm.

**A. Philippidis.** Eine Beziehung zwischen der nichtlinearen Elastizitätstheorie und der Verfestigungstheorie von Roš-Eichinger-Schmidt. *Z. angew. Math. u. Mech.* **25/27**, 31–32, 1947, Nr. 1. (München.) Nach Versuchen von Roš und Eichinger (1926 bis 1929) besteht im Gebiet der plastischen Verformung eine nur vom Material abhängige, von der Beanspruchungsart jedoch unabhängige Beziehung der Form  $\sqrt{\Sigma (\sigma_i - \sigma_m)^2} = f(\sqrt{\Sigma (\epsilon_i - \epsilon_m)^2})$ , wo die  $\sigma_i$  bzw.  $\epsilon_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) die Hauptspannungen bzw. Hauptdehnungen und  $\sigma_m$  bzw.  $\epsilon_m$  deren Mittelwerte sind. Verf. weist nach, daß eine solche Beziehung auch für die nichtlineare Elastizitätstheorie besteht, also beide Gebiete formal dieselben Gesetzmäßigkeiten zeigen. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Körper während der Beanspruchung isotrop bleibt und daß die Figur der drei Mohrschen Hauptspannungskreise stets ähnlich ist zu der Figur der drei Hauptdehnungskreise. Mathematisch sind diese Voraussetzungen den Beziehungen  $(\sigma_1 - \sigma_m)/(\epsilon_1 - \epsilon_m) = \dots = (\sigma_3 - \sigma_m)/(\epsilon_3 - \epsilon_m)$  äquivalent. In der klassischen Elastizitätstheorie ist  $(\sigma_i - \sigma_m)/(\epsilon_i - \epsilon_m) = 2G = \text{const.}$ , für die natürlichste nichtlineare Elastizitätstheorie wird gesetzt  $\sigma_i - \sigma_m = f_i(\epsilon_i - \epsilon_m)$ . Es wird darauf hingewiesen, daß die gegebene Form der Plastizitätstheorie weittragender ist als die bisherige, da eventuelle Volumänderungen berücksichtigt werden können. Kochendörfer.

**Ulrich Dehlinger.** Das Gleiten der Metallkristalle. *Metallforschg.* **1**, 11–17, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, T. H., Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg. u. II. Phys. Inst.) Es wird gezeigt, wie die Gleitung der Einkristalle durch das Zusammenwirken der drei Faktoren Temperatureinfluß, Kerbwirkung der Mosaikgrenzen und Wanderung der Versetzungen durch die Mosaikblöcke zustandekommt. Die Gleitverfestigung wird verursacht durch die hängengebliebenen Versetzungen; ähnlich wirken eingebaute Fremdatome sowie Verknüllungen des Gitters. Um die Gleitvorgänge im vielkristallinen Werkstoff zu beschreiben, geht man aus von dem durch G. Sachs eingeführten Idealfall, in dem die Körner sich voneinander ungehindert verformen können. Der Einfluß der demgegenüber in Wirklichkeit vorhandenen Korngrenzenbehinderung kann durch einen Vergleich der gemessenen mit der für den Idealfall konstruierten Verfestigungskurve empirisch ermittelt werden. So ergibt sich, daß bei Beginn des Gleitens, d. h. schon tief unterhalb der Streckgrenze, in der Nähe der Korngrenzen elastische Spannungen (3. Art) entstehen, die bei hexagonalen Metallen mit zunehmender Verformung immer weiter anwachsen, bei kubischen Metallen dagegen von der Streckgrenze ab infolge von se-



kundären Gleitungen konstant bleiben. Daraus folgende Aussagen über die Temperaturabhängigkeit der Streckgrenze stehen in Einklang mit der Erfahrung. Röh m.

**S. Tolansky.** An interferometric procedure for the examination of crystal surfaces. *Nature* **152**, 722—723, 1943, Nr. 3868. (Manchester, Univ., Phys. Dep.) Auf die zu untersuchende Kristalloberfläche wird im Vakuum eine durchlässige Silberschicht aufgedampft; die Kristalloberfläche wird dann mit einer absolut ebenen ebenfalls durchlässig versilberten Fläche zu einem FABRY-PEROT-Etalon kombiniert; man erhält so alle Vorteile des FABRY-PEROT-Etalons; die Methode wird angewendet, um Spaltflächen (z. B. von Glimmer, Quarz u. a.) zu untersuchen. Beigegebene Interferenzbilder von Spaltflächen von Glimmer und Selenit zeigen charakteristische Unterschiede. Linienverwerfungen zeigen „Stufen“ an, deren Höhe Bruchteile einer Wellenlänge, zum Teil nur einige Moleküle beträgt. Walter.

**Charles H. Gerould.** Preparation and uses of silica replicas in electron microscopy. *J. appl. Phys.* **18**, 333—343, 1947, Nr. 4. (Midland, Mich., Dow Chem. Co.) Es wird eine genaue Beschreibung des Verfahrens zur Herstellung von Quarz-Abdruckfilmen (silica-replicas) gegeben, wobei die notwendige Sauberkeit der abzubildenden Flächen besonders unterstrichen wird. Für den Fall, daß die interessierende Oberfläche den beim normalen Verfahren erforderlichen hohen Drucken und Temperaturen nicht ausgesetzt werden kann, wird eine Methode angegeben, bei der der primäre Polystyrol-Abdruck durch Aufstreichen eines Lackes von 1%iger Polystyrol-Lösung in Benzol und nachfolgende Verstärkung dieser Lackschicht durch dickflüssigere Polystyrol-Lösungen erhalten werden kann. Um bei Stereo-Aufnahmen von Oberflächenabdrücken „oben“ und „unten“ unterscheiden zu können, empfiehlt es sich auf dem primären, Polystyrol-Abdruck etwas MgO-Rauch aufzufangen, dessen Kristalle nach Aufdampfen und Ablösen der Quarzschicht an dieser haften bleiben. Des weiteren wird ein Pulver-Dispergierungsverfahren beschrieben, wonach die betreffende Substanz in Äthyl-Zelluloselack zu einem Brei verrührt und nach entsprechender Verdünnung auf dem Quarz-Film aufgebracht wird. Die Anwendung der „Schattentechnik“ bei Quarzfilmen und der gelegentlich auftretende Effekt, daß Unreinigkeiten oder Einschlüsse in geätzten Metalloberflächen an dem Abdruckmaterial haften bleiben und sich so als Partikel auf den Quarzfilm übertragen, finden Erwähnung. Kinder.

**Johanna Hunger und Robert Seeliger.** Übermikroskopische Reliefdarstellung durch Präge- und Doppelschichtabdrucke. *Metallforschg.* **2**, 65–69, 1947, Nr. 3. (Mosbach-Baden, Südd. Lab.) Das darzustellende Relief wird in Reinstaluminium eingeprägt, das nach elektrolytischer Oxydation einen normalen Oxydabdruckfilm für Durchstrahlungsabbildung im Übermikroskop liefert (Prägeabdruck). Wird solch ein Oxydabdruck noch mit einer dünnen Lack-schicht versehen, so vereinigt dieses Doppelschichtverfahren die Vorteile des Oxydabdruckes bezüglich der Stabilität und die des Lackabdruckes bezüglich der Bilddeutung. Die beiden Verfahren eignen sich besonders zur schnellen Abwicklung umfangreicher übermikroskopischer Untersuchungen an allen harten Materialien, insbesondere Stahl und Eisen.  
Rob. Seeliger.

**Karl Heinz Leise.** Über den Zusammenhang der Härte einer bearbeiteten Metalloberfläche mit der durch die Bearbeitung entstandenen Strukturänderung. *Metallforschg.* **2**, 111 bis 114, 1947, Nr. 4. (Jena, Univ., Phys. Inst.) [S. 752.] Rüdiger.

**R. C. Brown.** Note on the energy associated with capillary rise. *Proc. Phys. Soc.* **53**, 233–234, 1941, Nr. 3. (Nr. 297.) (London, Univ. Coll.) Die Gleichung, welche die Steighöhe mit der Oberflächenenergie und dem Durchmesser der Kapillare verbindet, wird erhalten, indem man den Verlust an freier Oberflächenenergie gleichsetzt der Arbeit, die für das Heben der Flüssigkeit aufgewendet wird. Diese setzt sich zusammen aus der potentiellen Energie der gehobenen Flüssigkeitssäule und der Arbeit, die gegen die Zähigkeit der Flüssigkeit geleistet wird.  
G. Schumann.

**Gilbert D. Miles and Leo Shedlovsky.** Minima in surface tension-concentration curves of solutions of sodium alcohol sulfates. *J. Phys. Chem.* **48**, 57–62, 1944, Nr. 1. (Jersey City, N.J., Colgate-Palmolive-Peet Co.) Die Arbeit berichtet über Messungen der Konzentrationsabhängigkeit der Oberflächenspannung von wäßrigen Lösungen von Natrium-Alkohol-Sulfaten. Die verwendeten Substanzen waren besonders sorgfältig gereinigt. Es wird gezeigt, unter welchen Bedingungen Minima in den Oberflächenspannungskonzentrationskurven auftreten. Zum Unterschied von den in der Literatur diskutierten Möglichkeiten, solche Minima mit dem GIBBSschen Theorem in Einklang zu bringen, berichten die Verff., daß Minima bei ihren Versuchen in folgenden zwei verschiedenen Fällen auftraten. Während Lösungen von reinen Natrium-Alkohol-Sulfaten kein Minimum ergaben, tritt

ein solches auf: 1. wenn die Lösung zwei oberflächenaktive Substanzen enthält, von denen die eine schwer wasserlöslich ist; Beispiel: Natriumdodezylsulfat + 0,1 bis 0,5% Dodekanol. Eine Erklärung des Minimums können die Verff. für diesen Fall nicht geben; 2. bei Mischungen von zwei anionischen, oberflächenaktiven Elektrolyten, wenn die in geringerer Menge vorhandene Substanz eine Homologe von höherem Molekulargewicht ist oder eine andere stärker oberflächenaktive Substanz als der Hauptbestandteil der gelösten Stoffe; Beispiel: Natriumdodezylsulfat (12-1) + 1% Natriumhexadezylsulfat (16-1). Das Minimum läßt sich durch den „Salzeffekt“ erklären, demzufolge oberflächenaktive Stoffe bei sehr kleinen Konzentrationen wesentlich stärker adsorbiert sind in Gegenwart eines starken ein-einwertigen Elektrolyten als in destilliertem Wasser, z. B. Natriumdodezylsulfat in Gegenwart von NaCl.

Kappler.

**H. K. Livingston.** Contact angles and adsorption on solid surfaces. J. Phys. Chem. **48**, 120–124, 1944, Nr. 3. (Chicago, Ill., Univ., Kent Chem. Lab.) Doss und Rao (s. diese Ber. **19**, 1515, 1938) haben auf Grund theoretischer Überlegungen für ein System „Fester Körper-Flüssigkeit-Dampf“ zwischen Adsorption und Kontaktwinkel die Beziehung aufgestellt  $\cos \Theta = 2\sigma - 1$ , wobei  $\Theta$  den sog. thermodynamischen Kontaktwinkel und  $\sigma$  den Bruchteil der festen Oberfläche bedeutet, an dem Moleküle adsorbiert sind, ohne die Beziehung einer experimentellen Prüfung zu unterziehen. Dies geschieht in der vorliegenden Arbeit, indem die in der Literatur vorhandenen Messungen des Kontaktwinkels und von  $\sigma$  herangezogen werden.  $\sigma$  kann aus dem Verlauf der Adsorptionsisotherme entnommen werden. Es zeigte sich, daß für alle Systeme, von denen Messungen vorliegen,  $\Theta = 0$  und  $\sigma = 1$  ist in Übereinstimmung mit der Beziehung von Doss und Rao. Die Prüfung der Beziehung ist insofern nicht vollständig, als sie mangels Messungen an Systemen mit endlichem Kontaktwinkel nicht durchgeführt werden kann. Die Prüfung beschränkt sich auf Systeme mit Flüssigkeiten aus isotropen Molekülen, für welche die Beziehung nur gültig ist.

• Kappler.

**A. E. Alexander.** The application of the Gibbs adsorption equation to solutions of colloidal electrolytes. Trans. Faraday Soc. **38**, 248–254, 1942, Nr. 6/7. (Cambridge, Univ., Colloid. Sci. Dep.) Verschiedene Autoren haben gezeigt, daß die Anwendung der Gibbs'schen Gleichung auf kolloidale Elektrolytlösungen (z. B. wäßrige Lösungen von Fettsäuresalzen und Farbstoffen) zu offensichtlich



paradoxen Ergebnissen führt; die Theorie liefert nämlich in Konzentrationsbereichen mit erheblich verminderter Oberflächenspannung und experimentell bewiesener positiver Adsorption einen verschwindenden oder gar negativen Konzentrationsüberschuß der gelösten Substanz in der Oberfläche. Frühere Erklärungsversuche verschiedener Autoren nahmen entweder an, daß die GIBBSsche Gleichung nur ein Grenzesetz sei und durch verschiedene Korrektionsglieder, z. B. zur Berücksichtigung der Oberflächenorientierung, ergänzt werden müsse, oder daß der adsorbierten Schicht eine besondere Molekülstruktur zuzuschreiben sei. Eine Betrachtung der GIBBSschen Gleichung und neuerer Experimentaluntersuchungen zeigt jedoch die Unhaltbarkeit beider Erklärungen. Verf. wendet nun die GIBBSsche Fundamentalgleichung auf Lösungen an, die sowohl Einzelmoleküle als auch Mizellen enthalten; es zeigt sich, daß für  $d\gamma/dC=0$  (entsprechend einem Minimum der Oberflächenspannung) die Gesamtadsorption nicht notwendig Null wird; das Verschwinden von  $d\gamma/dC$  kann vielmehr auch von der Konzentration  $c_s$  der Einzelmoleküle herrühren, die dann unabhängig wird von der stöchiometrischen Konzentration  $C$ . Diese Erklärung der beobachteten Anomalien steht mit den Versuchsergebnissen und mit der Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf das Gleichgewicht zwischen Einzelmolekülen und Mizellen in Einklang und beruht außerdem auf der nichtmodifizierten GIBBSschen Fundamentalgleichung. Einige Ergebnisse an wäßrigen Farbstofflösungen, die der vorgeschlagenen Erklärung widersprechen, und die Anomalien in nichtwäßrigen Lösungen werden diskutiert. W. Seidl.

**W. T. David.** The Welsbach mantle. *Nature* **152**, 477, 1943, Nr. 3860. (Leeds, Univ., Engng. Dep.) [S. 691.] Walter.

**J. T. McCartney and R. B. Anderson.** Crystalline aggregation of cobalt powder. *J. appl. Phys.* **18**, 902—903, 1947, Nr. 10. (Pittsburgh, Penns., Bur. Mines.) Kobalkatalysatoren für die FISCHER-TROPSCH-Synthese, hergestellt durch Reduktion aus dem Oxyd, werden im Elektronenmikroskop untersucht. Es zeigte sich, daß bei der Reduktion das Metall oft zu hexagonalen Kristallplättchen zusammensinterte. Die Größe der Plättchen beträgt 7—25  $\mu$ . Die hexagonalen Gebilde werden nicht als echte Kristalle angesehen.

Rüdiger.

**H. Umstätter.** Schlüpfrigkeit und Grenzphasenreibung. *Technik* **2**, 171—176, 1947, Nr. 4. (Berlin-Dahlem.) [S. 557.] W. Seidl.

**H. Umstätter.** Schaumstabilität und Oberflächenviskosität. *Technik* **2**, 505—507, 1947, Nr. 11. (Berlin-Dahlem.) Die Stabilität

eines Schaumes wird definiert als der reziproke Wert der Steiggeschwindigkeit der Gasblasen, die nach dem STOKESchen Gesetz gleich  $v = 2 r^2 (s-d) g / 9 \eta$  ist. Setzt man in diese Gleichung die normalen Werte für die Gasdichte  $d$  und die Viskosität der Flüssigkeit  $\eta$  ein, so erhält man für die Geschwindigkeit und Stabilität immer endliche Werte, die es nicht verständlich machen, warum ein Schaum auch die Stabilität unendlich aufweisen kann. Berücksichtigt man jedoch, daß in sehr kleinen Blasen infolge der Beziehung  $p = 2 \omega / r$  ( $\omega$  = Oberflächenspannung,  $r$  = Blasenradius,  $p$  = Druck) das Gas stark verdichtet ist, und setzt man für  $\eta$  die Grenzphasenreibung  $\eta_r$  ein, die in der Grenzphase um ein Vielfaches höher sein kann und für welche der Ausdruck  $\eta_r = \eta_\infty e^{\frac{2\omega M_f}{r s R T}}$  benützt wird ( $\eta_\infty$  = innere Reibung,  $s$  = Flüssigkeitsdichte,  $M_f$  = Molekulargewicht der Flüssigkeit), so erhält man für die Stabilität  $1/v = 9 \eta e^{\frac{2\omega M_f}{r s R T}} / [2 r^2 (s - 2 \omega M_f / r R T) g]$ , die für kleine Werte von  $r$  Unendlich werden kann. Es wird gezeigt, wie die Schaumstabilität durch Änderung der Oberflächenspannung gemäß der Formel für  $1/v$  verändert werden kann; daß kolloidale Verunreinigungen die Stabilität erhöhen und starke Zentrifugalfelder (größeres  $g$ ) sie verringern. Ferner wird die Elektrofiltration besprochen, mit welchem Verfahren 1. eine Reinigung, 2. eine Entschäumung erzielt wird, indem die Gasblasen im elektrischen Feld so verformt werden, daß sie sich vereinigen.

Kappler.

**Paul Kubelka und Rudolf Prokscha** †. Einige Beobachtungen über die Unterkühlung von Wasser in Kieselsäuregel. Kolloid-Z. 109, 117–119, 1944, Nr. 3. (Prag, T. H., Inst. phys. Chem.) In wasserhaltigem Kieselsäuregel wurde durch thermische Analyse festgestellt, daß die Unterkühlungstemperatur des Wassers in engen Kapillaren streng reproduzierbar und weitgehend unabhängig von der Abkühlungsgeschwindigkeit ist. (Zusammenf. d. Verff.) Kuß.

**Albert Rousselot**. Nouvelle méthode de déminéralisation des gélatines. J. chim. phys. 40, 169–180, 1943, Nr. 7/8. (Paris, Ecole Phys. Chim., Lab Chim. Analyt.) Nach einer kurzen Zusammenstellung der bekannten Methoden zur Entaschung von Gelatine beschreibt Verf. eigene Versuche, die unter Verwendung eines Resorcin-Formaldehyd-Harzes ausgeführt wurden. Das Harz wirkt als Ionenaustauscher, nicht als Adsorber. Verf. konnte so eine praktisch vollständige Entaschung der Gelatine erzielen. Das Verfahren ist sehr einfach zu handhaben, arbeitet schnell (so konnten über 400 g Ge-

latine in einer 50 cm langen und 7 cm weiten Glasröhre, die 1 Ltr. Harz enthielt, in einer Stunde entascht werden). Der Austauscher ist regenerierbar. Auch Fe konnte auf diese Weise entfernt werden.

O. Fuchs.

**Vivian Richard Damerell and Raymond Mattson.** Effect of surface-active agents upon dispersions of calcium carbonate in xylene. J. Phys. Chem. **48**, 134–141, 1944, Nr. 3. (Cleveland, O., Western Res. Univ., Morley Chem. Lab.) Käuflisches kolloides  $\text{CaCO}_3$  (0,1%) wird unter intensiver Rührung in eine etwa 0,08% ige Lösung eines oberflächenaktiven Stoffes in Xylol eingetragen. Von den 25 untersuchten Stoffen liefern dabei die wirksamsten Zerteiler (Na-, Zn-, Ba-dioktylsulfosuccinat, Na-dihexylsulfosuccinat, Lezithin, Mg-Oleat) milchig weiße und opaleszente  $\text{CaCO}_3$ -Sole von monatelanger Beständigkeit. Die Wirksamkeit der Zerteiler wird durch die Korngrößenverteilung (Sedimentationswage und Ultramikroskop) gekennzeichnet. Bei einer Spannung von 900 Volt wandern die Teilchen ohne Ausbildung einer scharfen Grenze zur Kathode. Die lezithinhaltigen Sole besitzen auch Teilchen, die zur Anode wandern. Wasser, 95% iger Äthylalkohol und Äthyläther wirken flockend. Absoluter Alkohol ist ohne Einfluß. Erhitzung bedingt eine teilweise Flockung. Ein Kohlenstoff-Sol in Xylol (positiv geladen) flockt das negativ geladene  $\text{CaCO}_3$ -Sol meistens völlig aus.

Manegold.

**Harry B. Weiser, W. O. Milligan and John M. Marshall jr.** X-ray diffraction studies on precipitated cuprous and cupric sulfides. J. Phys. Chem. **47**, 496–501, 1943, Nr. 7. (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.) Läßt man 20 min  $\text{H}_2\text{S}$  in eine Lösung von  $\text{CuCl}$  bzw.  $\text{CuCl}_2$  einströmen, so erhält man Niederschläge, die die  $\text{Cu}_2\text{S}$ - bzw.  $\text{CuS}$ -Linien in der Pulveraufnahme zeigen, einerlei, ob die Gele an Luft getrocknet oder unter Wasser bei 20° oder 90° C gealtert wurden. Einige Extralinien bei Proben, die in feuchtem Zustand mit Luft in Berührung waren, rührten von  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  her. Gemeinsam gefällte Gele aus  $\text{CuS}$  und  $\text{Cu}_2\text{S}$  ergaben eine Mischung von  $\text{CuS}$ - und  $\text{Cu}_2\text{S}$ -Diagrammen mit schwachen Anzeigen einer festen Lösung; aber es fanden sich keine Anzeichen einer Bildung von Digenit. (BURGER, Econ. Geol. **36**, 19, 1941.)

Schubert.

**Joseph Mindel and Cecil V. King.** A study of Bredig platinum sols. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2112–2115, 1943, Nr. 11. (New York, N. Y., Univ., Chem. Lab.) Verff. studieren die Prozesse, die sich bei der Bildung von Platinsol abspielen. Die kolloiden Pt-Teilchen tragen nur eine sehr kleine Ladung, die Leitfähigkeit des Sols wird durch die An-



wesenheit von  $\text{H}_2\text{Pt}(\text{OH})_6$  bewirkt. Die kolloiden Teilchen bestehen nicht aus reinem Platin, sondern haben die Zusammensetzung  $3,9 \text{ Pt}$ ,  $1,16 \text{ PtO}_2$ ,  $1,0 \text{ H}_2\text{Pt}(\text{OH})_2$ . Sowohl die kolloiden Teilchen als auch die Intermitzellarrflüssigkeit enthalten Oxydationsprodukte des Platins, die jedoch nicht aus dem im Dispersionsmittel gelösten Sauerstoff gebildet sind, sondern erst aus den Zersetzungsprodukten des Wassers gebildet werden. Die in Gegenwart verschiedener Gase hergestellten Sole zeigen nur sehr geringe Unterschiede in der Zusammensetzung und den Eigenschaften, auch die Koagulation durch Säuren gibt keinen Hinweis auf eine wesentlich andere Zusammensetzung der Mizelle.

Hövker.

**D. C. Carpenter and F. E. Lovelace.** The isoelectric point of Asclepain. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2364–2365, 1943, Nr. 12. (Gemeva, N. V., New York State Exp.-Stat., Phys.-Chem. Lab.) Ein proteolytisches Enzym aus der Latex der *Asclepasis speciosa* wurde in Zitrat-Azetat- und Phosphatpuffergemischen von pH 1,8 bis 8,0 untersucht. Der isoelektrische Punkt lag bei pH 3,11 oder  $\text{cH } 7,8 \cdot 10^{-4}$ .

Hövker.

**E. W. J. Mardles.** Sediment volumes and the specific viscosity of suspensions and solutions in mixed liquids. Trans. Faraday Soc. **38**, 222–227, 1942, Nr. 6/7. (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est., Chem. Lab.) Wird in binären Gemischen das Sedimentationsvolumen von Suspensionen, der Dispersitätsgrad oder die Gelatinier-temperatur kolloidaler Lösungen oder die Zähigkeit von Suspensionen und Lösungen über dem Mischungsverhältnis aufgetragen, so erhält man je ähnliche Kurventypen. Dies wird für Suspensionen und Lösungen von Zelluloseestern, Harzen, Kaolin, Glimmer, Graphit und anderen Pulvern in den Systemen Azeton-Wasser, Cyclohexanon-Benzylalkohol, Äthylalkohol-Azeton, Äthylalkohol-Benzol, Phenol-Anilin und Phenol-Azeton gezeigt. Die Bedeutung dieser Übereinstimmung für die Theorie der kolloidalen Lösungen, die Strukturviskosität und andere Eigenschaften der Suspensionen werden kurz diskutiert.

W. Seidl.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**\*Friedrich Hund.** Einführung in die theoretische Physik. Zweiter Band. Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Meyers kleine Handbücher, Bd. 47/48. Mit 75 Abb. im Text u. 297 S. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1947. [S. 541.] Schön.

**Boris Podolsky.** A generalized electrodynamics. Part I. Non-quantum. Phys. Rev. (2) **62**, 68–71, 1942, Nr. 1/2. (Cincinnati, Ohio, Univ., Dep. Phys.) [S. 554.] Meixner.

**Hans Piloty.** Reaktanzvierpol mit gegebenen Sperrstellen und gegebenem einseitigen Leerlauf- oder Kurzschlußwiderstand. Arch. elektr. Übertr. **1**, 59–70, 1947, Nr. 1/2. (München.) [S. 724.] Pieplow.

Ceramics for high-frequency insulation. Nature **152**, 453–454, 1943, Nr. 3859. [S. 744.] Pfestorf.

**S. H. Neddermeyer, E. J. Althaus, W. Allison and E. R. Schatz.** The measurement of ultra-short time intervals. Rev. Sci. Instr. **18**, 488–496, 1947, Nr. 7. (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.; St. Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Phys.; Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Lab.; Pittsburgh, Penns., Carnegie Inst. Technol.) [S. 554.] Herbeck.

**H. Kronberger and J. Weiss.** Formation and structure of some organic molecular compounds. Part III. The dielectric polarisation of some solid crystalline molecular compounds. J. Chem. Soc. London 1944, S. 464–469, Sept. (Newcastle-on-Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) [S. 623.] R. Jaeger.

**W. G. Cady.** Nature and use of piezoelectricity. Electr. Engng. **66**, 758–762, 1947, Nr. 8. (Middletown, Conn., Wesleyan Univ.) Das allgemeine Problem der Piezoelektrizität ist sehr verwickelt, denn es sind bis zu 21 unabhängige Kristallkonstanten möglich. Hunderte verschiedener Kristalle zeigen an und für sich piezoelektrische Eigenschaften, die meisten fallen aber aus dem einen oder anderen Grunde praktisch aus. Bei 20 von den 32 Kristallklassen kommt Piezoelektrizität vor. Die beim Erhitzen entstehende Pyroelektrizität ist ihr nahe verwandt. Seignettesalz ist zwar hundertmal stärker piezoelektrisch als der am häufigsten verwandte Quarz, ist aber nicht beständig gegenüber Temperaturänderungen und nichtlinear, ganz ähnlich wie Eisen beim Ferromagnetismus. Bei Laboratoriumsstücken von Quarz sind Q's von einigen Millionen beobachtet worden, praktisch begnügt man sich mit einigen 100 000. Theoretisch wäre es denkbar, mit Hilfe von Quarzen mechanische Leistung in elektrische zu verwandeln, eine einfache Rechnung zeigt aber, daß zur Erzeugung von auch nur 100 Watt an 100 Ohm eine Menge von 220 000 Quarzplättchen zu je 6 cm<sup>2</sup> notwendig wäre, und zum Antrieb brauchte man zwar einen Hub von nur  $\frac{1}{3}$  mm, dafür aber eine Kraft von über 100 to. Kautter.

**R. Smoluchowski.** Regularities in the properties of metallic elements. Phys. Rev. (2) **72**, 538, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Die Beziehungen zwischen metallischen Eigenschaften und der Atomstruktur der Elemente sind in der Regel ziemlich kompliziert, einerseits auf Grund des speziellen Charakters der elektronischen Wechselwirkungen in den Metallen, andererseits wegen der komplexen Natur von an sich leicht meßbaren Größen. Nach KÖSTER zeigt u. a. die POISSON-Konstante eine gewisse Regelmäßigkeit im periodischen System. Qualitativ kann dies durch elektrostatische Kräfte zwischen Ionen und Valenzelektronen und durch Rückstoßkräfte zwischen Ionen gedeutet werden. Die Anomalie der Ferromagnetika wird besprochen. Außerdem werden speziell Gold, Silber und Kupfer auf Ähnlichkeiten und Unterschiede hin untersucht. Herbeck.

**V. A. Johnson and K. Lark-Horovitz.** Theory of low temperature semiconductor resistivity. Phys. Rev. (2) **72**, 531, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Der spezifische Widerstand von Ge-Halbleitern wurde zwischen 14° K und 300° K berechnet. Oberhalb der Entartungstemperatur wurde klassische Statistik verwendet, die Elektronenstreuung an Verunreinigungen unterhalb der Entartungstemperatur mit FERMISTATISTIK berechnet. Für den Verunreinigungs-widerstand wird der Ausdruck angegeben:

$$\rho_i = \frac{3,05 \cdot 10^{-15} n}{T^3} \cdot \frac{\ln(1 + 2,88 \cdot 10^7 n^{-2/3} T^2 X_m^2)}{J_2 (\mu/kT)}$$

$n$  = Zahl der Elektronen/cm<sup>3</sup>,  $J_2$  = FERMIintegral,  $X_m$  = Energie, bei der das Leitfähigkeitsintegral ein Maximum hat. Es besteht gute Übereinstimmung mit den Widerstandsmessungen.

Hintenberger.

**G. Proske.** Das polarographische Verhalten von Schwefel. Analytische Anwendung. Reaktion mit Vulkanisations-Beschleunigern. Angew. Chem. (A) **59**, 121–122, 1947, Nr. 4. (Berlin.) Schwefel läßt sich polarographisch in Pyridinlösung unter Zusatz eines Azetatpuffers bestimmen. Der Beginn der Stufe liegt bei –0,70 V. Die Höhe der Stufe ist proportional der Schwefelkonzentration. Die Genauigkeit der Bestimmungsmethode beträgt ca.  $\pm 3\%$ . Da nur elementarer Schwefel erfaßt wird, eignet sich die Methode besonders zur Bestimmung von freiem Schwefel in Vulkanisaten, wobei eine zweimal halbstündige Extraktion mit Pyridin voranzugucken hat. Bei Zusatz von Merkaptobenzothiazol, das als Vulkanisationsbeschleuniger Verwendung findet, wird die Schwefelstufe ohne Än-



derung ihrer Höhe zu positiveren Werten verschoben. Die Verschiebung bei molarem Verhältnis beträgt 220 mV, die maximale Verschiebung 240 mV. Die Ergebnisse bestätigen die Annahme von Verbindungen zwischen Schwefel und Beschleuniger. Im Gegensatz zu Merkapto benzothiazol hat der Beschleuniger Diphenylguanidin keinen Einfluß auf die Depolarisationsspannung. Körtüm-Seiler.

**Friedrich Müller.** Einige Probleme auf dem Gebiete der galvanischen Stromerzeugung in Primär- und Sekundärelementen. Arch. Metallkde. **1**, 145–147, 1947, Nr. 4. Nach einem kurzen Überblick über die Verwendung und die Anforderungen an Primär- und Sekundärelemente werden die elektrochemischen Vorgänge an den Polen eines galvanischen Elementes, die Begriffe Ruhespannung, Betriebsspannung, Polarisierung und Depolarisator erläutert. Es wird auf die zahlreichen Einzelfaktoren hingewiesen, die den Depolarisationsvorgang beeinflussen. Insbesondere erscheint dem Verf. das Studium des Einflusses von Katalysatoren für diesen Vorgang wichtig, da sich durch hohe Depolarisationsgeschwindigkeit die Belastbarkeit der Elemente steigern läßt. — Es folgt ein kurzer Abschnitt über die Bedeutung des Zinks in Primär- und die Versuche zu seiner Verwendung in Sekundärelementen. Die Gründe für das Scheitern der bisherigen Ansätze zur Konstruktion von Leichtmetallelementen werden angegeben. Der Einfluß von Zusätzen zur Elektrode und zum Elektrolyten müßte hier noch systematischer untersucht werden. — Verschiedene Probleme im Zusammenhang mit der Verbesserung des Blei- und Edisonakkumulators und der Überwindung von Rohstoffschwierigkeiten sind vom Verf. in Angriff genommen worden. Von weiteren noch zu lösenden Forschungsaufgaben werden die Verringerung des Leistungsgewichts von Akkumulatoren durch Verwendung von Tragstoffelektroden aus Kunstharzgewebe, Beeinflussung der Porosität von Akkumulatorenplatten zwecks Erhöhung der Kapazität, Verbesserungen an dem Element  $\text{Zn}/\text{NaOH}/\text{CuO}$  und andere genannt. — Schließlich wird auf die Bedeutung der Grundlagenforschung auch für die weitere Klärung der Korrosionserscheinungen und auf den Begriff des sogenannten Brennstoffelements und die bisherigen Versuche zu seiner Verwirklichung hingewiesen. Bender.

**C. Drotschmann.** Schwefelsäure und Wasser für Bleiakkumulatoren. Arch. Metallkde. **1**, 188–194, 1947, Nr. 4. Mit Hilfe von Tabellen und Kurvenbildern werden die Zusammenhänge zwischen Säurekonzentration und Selbstentladung, Lebensdauer und Kapazität von Bleiakkumulatoren, ferner die Abhängigkeit der Offenspannung

des Akkumulators von der Dichte und Temperatur des Elektrolyten erläutert. Neben einer Hilfstabelle zum Ansetzen von Schwefelsäure bestimmter Konzentration werden Zahlentafeln, über die Dichte und deren Temperaturkoeffizienten, das Leitvermögen, die Viskosität und den Gefrierpunkt von Schwefelsäure-Lösungen gebracht. Qualitative und quantitative Reinheitsprüfungen der Akkumulatorensäure werden beschrieben und Werte für die zulässigen Verunreinigungen angegeben. — Die Spezialelektrolyten für Bleisammler werden in Elektrolyte mit desulfatisierenden Zusätzen und Trockenelektrolyte eingeteilt und die Wirkung verschiedener Zusätze (Phosphorsäure, Kieselsol u. a.) auf die Kapazität, Spannung und Lebensdauer der Zellen besprochen. Den Abschluß bilden Abbildungen von Geräten zur Herstellung reinen Wassers durch Destillation und Elektrolyse und Tabellen über den Energieverbrauch der beiden Verfahren. Bender.

**George Antonoff.** Conductivity of aluminum sulphate with aluminum electrodes in magnetic field. Phys. Rev. (2) 72, 183, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fordham Univ.) Mit Hilfe eines Magnetfeldes von 2000 Gauß konnte der Verf. in Aluminiumsulfatlösungen, in die zwei Aluminiumelektroden tauchen, einen Stromdurchgang mit Niederschlag von Hydroxyd an der Anode erzielen. Herbeck.

**Ernst Raub und Bernhard Wullhorst.** Der Aufbau galvanischer Legierungsniederschläge. 4. Die Silber-Kadmium-Legierungen. Metallforsch. 2, 33—41, 1947, Nr. 2. (Schwäbisch-Gmünd, Forsch.-Inst. Edelmet.) [S. 753.]

**Ernst Raub und Bernhard Wullhorst.** Der Aufbau galvanischer Legierungsniederschläge. 5. Die Silber-Zink-Legierungen. Metallforsch. 2, 41—45, 1947, Nr. 2. (Schwäbisch Gmünd, Forsch.-Inst. Edelmet.) [S. 754.] Bender.

**Donald E. Kerr, Sanborn C. Brown and Walter P. Kern.** Microwave studies of dielectric properties of arcs. Phys. Rev. (2) 71, 480, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) In einem System aus einem koaxialen linearen Leiter variabler Leitfähigkeit und dielektrischer Konstanten und einem zylindrischen äußeren Leiter gleichbleibender hoher Leitfähigkeit kann aus dem Verhalten gegenüber elektrischen Wellen auf Leitfähigkeit und dielektrische Konstanten des inneren Leiters geschlossen werden. Wird der innere lineare Leiter durch einen elektrischen Bogen ersetzt, so können für diesen elektrische Leitfähigkeit und dielektrische Konstante bestimmt werden. P. Schulz.

**Lawton M. Hartman and Henry Margenau.** Harmonic components in a. c. discharges. *Phys. Rev.* (2) **71**, 481, 1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) In einer Wechselstromentladung wird die Elektronenverteilungsfunktion im allgemeinen aufgespalten in einen zeitabhängigen Anteil, der sich mit der Frequenz ändert, und einen konstanten Anteil. Um die Gültigkeit dieser Näherung festzulegen, wird die Verteilungsfunktion dargestellt durch FOURIER-Reihen in Abhängigkeit von der Zeit und einer Reihe von LEGENDRE-Funktionen für die Elektronengeschwindigkeiten. Die einfache Näherung erweist sich als im großen ganzen korrekt. Die Verteilungsfunktion für niedere Frequenzen wechselt, während einer Periode zwischen der MAXWELLSchen und der DRUYVESTEINSchen Form. P. Schulz.

**R. K. Asundi and Nand Lal Singh.** Selective excitation of spectra by the high-frequency discharge. *Nature* **150**, 123, 1942, Nr. 3795. (Benares, Hindu Univ., Coll. Sci.) [S. 694.] Rudolph.

**Vivian Richard Damerell and Raymond Mattson.** Effect of surface-active agents upon dispersions of calcium carbonate in xylene. *J. Phys. Chem.* **48**, 134—141, 1944, Nr. 3. (Cleveland, O., Western Res. Univ., Morley Chem. Lab.) [S. 648.] Manegold.

**W. H. Brattain and W. Shockley.** Density of surface states on silicon deduced from contact potential measurements. *Phys. Rev.* (2) **72**, 345, 1947, Nr. 4. (Murray Hill., N.J., Bell Teleph. Lab.) Es wurden die Kontaktpotentiale von Siliziumproben, deren Störstellenart und Zahl aus Leitfähigkeit und HALL effekt bekannt war, gegen Platin gemessen. Die Kontaktpotentialdifferenz (im Vakuum nach Ausheizen gegen Platin) ist bei Proben mit Überschußleitung positiv, bei Proben mit Defektleitung negativ und dem Absolutbetrag nach um so größer, je größer die Störstellendichte ist. Der Tatbestand wird durch Annahme von Oberflächenniveaus (BARDEEN, *Phys. Rev.* (2) **71**, 717, 1947) erklärt, deren Dichte aus diesen Messungen ermittelt werden kann. Hintenberger.

**W. H. Brattain.** Evidence for surface states on semiconductors from change in contact potential on illumination. *Phys. Rev.* (2) **72**, 345, 1947, Nr. 4. (Murray Hill., N.J., Bell Teleph. Lab.) Es wurden mehrfach an der Oberfläche von Kristallen Elektronenniveaus angenommen, die, ähnlich wie bei den Störstellen, auch zwischen den Energiebändern liegen können (s. z. B. BARDEEN, *Phys. Rev.* (2) **71**, 717, 1947). Auf Grund dieses Bildes muß man an einer freien Halbleiteroberfläche eine Doppelschicht annehmen, da die Oberflächenladung, die bei Besetzung dieser Oberflächenniveaus



entsteht, mit einer Raumladung von entgegengesetztem Vorzeichen im Gleichgewicht steht. Durch Licht muß dieses Gleichgewicht gestört werden und daher eine Änderung des Kontaktpotentials eintreten. Bei Überschußhalbleitern sollte sich die Oberfläche bei Belichtung etwas positiver, bei Defekthalbleitern etwas negativer aufladen. An überschußeitendem Si und Ge und an defektleitendem Si wurde nach dem vermuteten Effekt gesucht und bei 120° K tatsächlich Kontaktpotentialänderungen durch Belichten festgestellt. Die Änderungen lagen dem Betrag nach zwischen 0,02 und 0,1 Volt und hatten das erwartete Vorzeichen. Bei Zimmertemperatur trat der Effekt nicht auf.

Hintenberger.

**Ernst Raub.** Die Kontaktwanderung bei Abhebekontakten aus Unedelmetalle enthaltenden Goldlegierungen. Metallforschg. 2, 281—288, 1947, Nr. 9. Kontakte aus Gold und Goldlegierungen wurden elektrisch verschieden stark belastet und größenordnungsmäßig  $10^7$ — $10^8$  mal geschaltet. Die auf Edelmetall aufwachsenden Stifte zeigen besondere Eigenschaften, falls die elektrische Belastung nicht zu starker Erwärmung führt: makroskopische Fließstruktur, sehr feinkörniges Gefüge, stark gestörter Gitterzustand mit sehr hoher Härte und mit unedlerem chemischen Verhalten. Die Messung der Angriffstiefe der abgetragenen Elektrode liefert ein Maß für die Feinwanderung. Die Wirkung der Zusatzelemente hängt von der Affinität zum Sauerstoff und vom Zustandsbild der entsprechenden Goldlegierung ab. Die Feinwanderung wird durch nicht zu stark oxydierende Metalle günstig beeinflusst. Bei der Grobwanderung im Lichtbogen wirken sich alle Unedelmetalle ungünstig aus.

Rüdiger.

**R. Suhrmann und Joh. Pietrzyk.** Die Änderung der lichtelektrischen Elektronenemission beim Übergang reiner Zink-, Cadmium- und Aluminiumschichten aus dem ungeordneten in den geordneten Zustand und der Einfluß der Temperatur auf die Empfindlichkeit dieser Metalle. Z. Phys. 122, 600—613, 1944, Nr. 9/12. (Breslau, T. H., Univ., Phys.-Chem. Inst.) Im Hochvakuum werden Schichten aus Zn, Cd und Al auf einer gekühlten (83° K) Glasunterlage im ungeordneten Zustand kondensiert und ihre spektralen lichtelektrischen Empfindlichkeitskurven ermittelt. Durch Erwärmen auf Zimmertemperatur werden sie in den geordneten Zustand übergeführt und danach die Empfindlichkeitskurve bei 293 und 83° K gemessen. Die mit der FOWLERSchen Formel berechneten Austrittspotentiale des betreffenden Metalls im ungeordneten und geordneten Zustand stimmen innerhalb der Fehlergrenzen überein:

Zn  $4,307 \pm 0,007$  Volt, Cd  $4,099 \pm 0,009$  Volt, Al  $4,20 \pm 0,02$  Volt. Die Mengenkonzstante und damit die Zahl der emittierenden Zentren ist jedoch im ungeordneten Zustand größer als im geordneten. Daher ist die lichtelektrische Elektronenemission ebenso wie die Sekundäremission ebenfalls im ungeordneten Zustand größer als im geordneten.

Suhrmann.

**J. Kammerloher.** Hysteresiskurvenschreiber. Elektrotechn. 2, 55—58, 1948, Nr. 2. (Berlin.) [S. 543.]

Roeschen.

**Joseph Zamsky.** A cathode-ray B-H tracer. Electr. Engng. 66, 678—680, 1947, Nr. 7. (Milwaukee, Wisc., Allis-Chalmers Manuf. Co.) Beschreibung eines unter Verwendung eines Kathodenstrahloszillographen aufgebauten Hysteresiskurvenschreibers. Das zu untersuchende Blechmaterial wird in Gestalt von  $2 \times 7$  Streifen  $280 \times 30$  cm rechts und links von einem rechteckigen Bakelitkern eingespannt und das ganze zwischen ein von vier mit Netzfrequenz gespeisten Spulen erregtes Manteljoch als Mittelglied gebracht. Im Innern des Bakelitkerns ist eine Prüfspule eingelassen, deren Ausgangsspannung der Feldstärke proportional ist, während an derselben Stelle um die ganze Probe herum eine weitere Spule gelegt ist, deren Ausgangsspannung von der Änderung der Induktivität abhängt. In einem gegen Netzspannungsschwankungen sorgfältig kompensierten Integrationsverstärker wird eine der Induktion B proportionale Spannung hergestellt, und ein ebensolcher Verstärker mit höherer Verstärkung stellt eine der Feldstärke H proportionale Spannung her. Diese Spannungen dienen zur senkrechten bzw. waagerechten Ablenkung des Kathodenstrahls. Aus der so entstandenen Hysteresisschleife läßt sich unmittelbar die Verlustzahl des betreffenden Eisens ermitteln, ohne daß eine Endenkorrektur wie bei dem bekannten EPSTEINversuch erforderlich ist. Die Ergebnisse stimmen mit denen des EPSTEINversuches sehr gut überein.

Kautter.

**K. M. Koch.** Große Barkhausen-Sprünge in tordierten, von Wechselstrom durchflossenen Drähten. Z. Phys. 122, 706—713, 1944, Nr. 9/22. (Wien.) Schickt man durch einen tordierten Eisen- oder Nickeldraht einen Wechselstrom beliebiger Frequenz, während der Draht gleichzeitig einem allmählich anwachsenden magnetischen Longitudinalfeld ausgesetzt wird, so erfolgt der Anstieg der longitudinalen Magnetisierung in großen Sprüngen, die mit der Wechselfrequenz synchron sind. Der Effekt läßt sich in Analogie mit dem SIXTUS-TONKS-Effekt (Erzielung eines einzigen großen Sprunges bei Longitudinalmagnetisierung, indem man das Magnetfeld zuerst bis knapp an den kritischen

Wert erhöht und dann ein Ende des Drahtes einem räumlich begrenzten Zusatzfeld gleicher Richtung aussetzt bzw. Auslösung des Sprunges in einem tordierten längsmagnetisierten Draht durch ein kleines Zirkularfeld) durch die Annahme erklären, daß die zirkulare Magnetisierung infolge der Torsionsspannung die Keime für die longitudinale Magnetisierung liefert, und daß ein großer Sprung der Magnetisierung jeweils die gesamten Keime verbraucht, so daß die Sprünge in der Frequenz der keimerzeugenden zirkularen Magnetisierung erfolgen müssen.

v. Harlem.

**Walther Gerlach.** Die Abhängigkeit der ferromagnetischen Eigenschaften von der Temperatur als Grundlage für metallphysikalische Forschungen. Metallforsch. 2, 275–280, 1947, Nr. 9. Aus zum Teil alten, der Literatur entnommenen und eigenen unveröffentlichten Messungen werden Erfahrungstatsachen über die Temperaturabhängigkeit folgender magnetischer Kennziffern erörtert: 1. der spontanen Magnetisierung und der technischen Sättigung  $J_\infty$ , 2. der Remanenz, 3. der Koerzitivkraft  $H_c$ , 4. der Neukurve, 5. der Anfangspermeabilität, 6. der Transformierbarkeit der Hysteresisschleifen, 7. der Entmagnetisierung. Durch Benutzung zweckmäßig reduzierter Koordinaten, vor allem der Winkelfunktion  $\cos \vartheta = J/J_\infty$  und der reduzierten Temperatur  $T/\Theta$  ( $\Theta$  = Curietemperatur) werden Zusammenhänge bemerkenswerter Einfachheit gewonnen. 1. Die Zusammenstellung aller J-T-Kurven ergibt für Einkristalle mit guter Annäherung das Gesetz  $\cos^4 \vartheta = 1 - (T/\Theta)^2$ , das mit dem entsprechenden der Koerzitivkraft  $H_c/H_{c0} = 1 - T/\Theta$  in engem Zusammenhang stehen dürfte. Für Polykristalle treten bei höheren Temperaturen geringe Abweichungen auf. Das Gesetz gilt für Fe, Ni, NiBe- und Ni-Au-Legierungen. 2. Die prozentische Remanenz ist unabhängig von der Temperatur, solange keine strukturellen Änderungen während der Messung auftreten. Die Temperaturabhängigkeit permanenter Magnete ist lediglich eine Folge des entmagnetisierenden Feldes. 3. Bezieht man die Koerzitivkraft auf die bei  $T/\Theta = 0,6$ , so zeigen Ni, Fe, NiBe-, NiAu-Legierungen oberhalb dieser Temperatur die gleiche Temperaturabhängigkeit. Unterhalb dieser Temperatur nimmt  $H_c$  für Ni-Kristalle stark ab, für NiAu-Legierungen und gesinterten Ni stark zu. Die Abweichungen sind bei Ni von der thermischen Vorgeschichte, bei den NiAu-Legierungen außerdem von der Zusammensetzung abhängig. Bei den letzteren tritt eine starke irreversible Nachwirkung auf. Bei gesintertem Ni erweist sich die Koerzitivkraft als proportional zur Dichte. Bei  $-190^\circ\text{C}$  ist  $H_c = c \cdot \alpha^{2/3}$ , wenn  $\alpha = (\rho_0 - \rho)/\rho_0$  ist ( $\rho$  = Dichte der Probe,  $\rho_0$  = Dichte des kompakten Ni). 4. Irreversible Prozesse erfolgen



bei um so kleineren Feldern, je höher die Temperatur ist. Die  $\cos \vartheta$ -H-Kurven für verschiedene Temperaturen schneiden sich im Gegensatz zu den J-H-Kurven bei Ni niemals. 5. Für die Anfangspermeabilität gilt das Gesetz  $\cos \vartheta = c \cdot H_T/H_{cT}$ ; d. h. die für gleiche Winkelverteilung erforderlichen Felder  $H_T$  sind bei allen Temperaturen der Koerzitivkraft bei diesen Temperaturen proportional. 6. Wenn man  $\cos \vartheta_T$  über  $H_T/H_{cT}$  aufträgt, lassen sich Hysteresisschleifen, Neukurven und ideale Kurven bei allen Temperaturen aufeinander reduzieren. Der Winkelwert hängt also wieder ausschließlich von dem Koerzitivkraftwert bei der gleichen Temperatur ab. Bei Strukturänderungen versagt die Transformierbarkeit. Dies kann also als Texturanalyse benutzt werden. 7. Entmagnetisierung durch Erhitzen und Wechselfelder führen nicht zu den gleichen Zuständen. Die Neukurven liegen im ersten Fall über den anderen. Quantitative Unterschiede können zu metallphysikalischen Analysen benutzt werden. Ausführliche Mitteilungen sind in Vorbereitung. v. Auwers.

**H. J. Williams.** Directions of magnetization in powder patterns. Phys. Rev. (2) 72, 529, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Es werden einige von den einfacheren Pulverbildern, die an Einkristallen von Silizium-Eisen beobachtet wurden (s. Phys. Rev. (2) 70, 106, 1946), gedeutet, so daß die Richtung der Magnetisierung in jedem Teil der Oberfläche bekannt ist. Herbeck.

**Edmund C. Stoner.** Magnetism in theory and practice. Nature 154, 8—11, 1944, Nr. 3896. (Leeds, Univ.) Verf. gibt einen kurzen Überblick über unser gegenwärtiges Wissen über das Wesen des Ferromagnetismus. Ausgehend von der Magnetisierungskurve behandelt er die Unterschiede zwischen der Sättigung einerseits und ihrer Erreichung durch ein äußeres Feld andererseits. Es werden die spontane Magnetisierung der Weiss'schen Elementargebiete und die Schrumpf- und Drehprozesse der Vektoren der Elementargebiete besprochen. Die wellenmechanisch-atomtheoretischen Grundlagen des Entstehens des Ferromagnetismus in einer Vielheit von Atomen kommen ebenso zur Sprache wie die strukturabhängigen Eigenschaften ferromagnetischer Werkstoffe. Auf die Bedeutung der Spannung einerseits und der Magnetostriktion andererseits wird hingewiesen. Ein kurzer Abschnitt streift die technisch wichtigen Legierungen und die Grundlagen ihrer wesentlichsten Eigenschaften, sowohl für die magnetisch weichen wie für die magnetisch harten Legierungen. Abschließend wird auf die Bedeutung der Zusammenarbeit zwischen der theoretischen Forschung und der praktischen Anwendung aufmerksam gemacht. v. Auwers.

**A. Jaquerod.** Etude rapide d'un galvanomètre. *Helv. Phys. Acta* **17**, 235–238, 1944. (Neuchâtel.) Zwei Galvanometerausschläge bei verschiedenen Einstellungen eines Nebenschlußwiderstandes  $S$  entsprechen zwei Punkten einer Geraden, aus deren Neigung der innere Widerstand  $G$  eines Galvanometers berechnet werden konnte. Mit der EMK der Stromquelle und dem Wert eines großen Vorwiderstandes erhält man so die Strom- und Spannungsempfindlichkeit. Mit Hilfe der linearen Beziehung zwischen dem Ausdruck  $\Lambda/\sqrt{1+\Lambda^2/4\pi^2}$  und  $1/(S+G)$  kann man in derselben Anordnung aus zwei Dämpfungsmessungen auch den Grenzwiderstand bestimmen, für den das logarithmische Dekrement  $\Lambda=\infty$  und der obige Ausdruck gleich  $2\pi$  wird. Die Bestimmung der Schwingungsdauer führt darüber hinaus zur ballistischen Empfindlichkeit. Bender.

**Ch. Petrescu.** Nouveaux appareils de mesure pour les grandeurs réactives. *C. R. Acad. Roum.* **6**, 355–362, 1942, Nr. 1/4. Zur Messung der verschiedenen Leistungen in Starkstromkreisen wird vorgeschlagen: Je ein Thermokreuz im Strom- und Spannungspfad einer Wechselstromleitung arbeiten mit ihren Thermostömen auf ein elektrodynamisches System und messen auf diese Art die Scheinleistung. Die gesamte (also auch von den Oberwellen herrührende) Blindleistung wird dadurch gemessen, daß zusätzlich in den Hauptstromkreis ein Wirkleistungszähler eingeschaltet wird; dieser treibt seinerseits einen Gleichstromgenerator, der über ein zweites Dynamometer (das mit dem oben erwähnten auf einer Achse sitzt) dem Anzeigeelement eine bremsende Kraft erteilt und es nur die Differenz aus Scheinleistung und Wirkleistung anzeigen läßt. Die reine Verzerrungsleistung der Oberwellen endlich wird durch Wiederholung dieses Prinzips gemessen, also durch Einschaltung eines Blindleistungszählers und durch Aufbringung eines weiteren elektrodynamischen Systems auf der Achse des Anzeigeelementes. Pieplow.

**R. L. Nielsen.** Charts for simplifying high-impedance measurements with the radio-frequency bridge. *Proc. Inst. Radio Eng.* **31**, 372–378, 1943, Nr. 7. (Minneapolis, Minn., Univ.) [S. 726.]

**George H. Brown, J. Epstein and D. W. Peterson.** Direct-reading wattmeters for use at radio frequencies. *Proc. Inst. Radio Eng.* **31**, 403–410, 1943, Nr. 8. (Princeton, N.J., RCA Lab.) [S. 726.]

Kautter.

**R. J. Schneeberger.** An inverted tetrode voltmeter for high voltages. *Rev. Sci. Instr.* **19**, 40–42, 1948, Nr. 1. (Pittsburgh, Penns., Westinghouse Res. Lab.) Abwandlung der bekannten Schaltung zum

leistungslosen Messen hoher Gleichspannungen, bei der die Gleichspannung negativ an die Anode einer Elektronenröhre gelegt und der Strom des positiv vorgespannten Gitters gemessen wird. Benutzt wird hier eine kleine Sendetetrode, das Schirmgitter liegt an Erde, das Rohr ist über einen Kathodenwiderstand von rd. 15 k $\Omega$  stark gegengekoppelt. Bei Steuergitterströmen von im Mittel 5 mA ergibt sich dann eine lineare Änderung des Steuergitterstromes um 1 mA im Bereich von 0 bis -30 kV Anodenspannung. Pieplow.

**V. V. L. Rao.** The Q meter and its theory. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 502–505, 1942, Nr. 11. (Madras, South India, Gov. Madras Kilpauk Post Off.) Die Arbeit gibt eine kurzgefaßte Theorie des Q-Messers, vor allem im Hinblick auf die von MARCONI-Ekco angewandte Schaltung, die im Bereich 50 kHz bis 50 MHz Spulengüten zwischen 10 und 500 zu messen gestattet. Eine Hochfrequenzquelle arbeitet auf einen kleinen ohmschen Widerstand von 0,04 Ohm, dem die zu untersuchende Spule und ein Drehkondensator parallelgeschaltet sind. Parallel zum Drehkondensator liegt wiederum ein Röhrenvoltmeter, das direkt in „Q“ geeicht ist, da die Eingangsspannung konstant gehalten wird. Für genaue Messungen muß die Eigenkapazität der Spule und nötigenfalls der im Kreis liegende Widerstand von 0,04 Ohm berücksichtigt werden. Entsprechende Korrektionsformeln werden abgeleitet. Kautter.

**Claudio Egidi.** Caratteristiche di termocroci di produzione nazionale. L'Elettrotecnica **35**, 322–336, 1946, Nr. 12. (Turin, Ist. Elettrot. Naz. Galileo Ferraris.) Eine Reihe in Italien hergestellter Vakuumthermokreuze werden bei Frequenzen bis zu 50 MHz untersucht. Die Abmessungen sind 13 mm Durchmesser und 20 mm Höhe und die Nennstromstärken 5, 10, 20, 30, 50, 100 mA. Der Nennlast entsprechen Ausgangsspannungen von nur 6 bis 13 mV, damit die Instrumente besser überlastet werden können. Die höchstzulässige Dauerüberlast lag zwischen 40% und 100%. Die Ausgangsspannung folgt auf 0,5% genau dem quadratischen Gesetz. Eigenkapazitäten und -induktivitäten wurden berechnet und gemessen. Die Abweichung zwischen Nieder- und Hochfrequenzzeichnung ist bei Vollausschlag wesentlich geringer als bei Teilausschlägen. Eine Erklärung wird versucht. Kautter.

**Werner Schaaffs.** Die Gleichstrombrücke mit nichtlinearen Widerständen. Frequenz 1947, S. 48–56, Nr. 2. In normalen Gleichstrombrücken werden die ohmschen Widerstände in entsprechen-



den Brückenzweigen durch nichtlineare Widerstände, z. B. durch Elektronenröhren, Stromtore oder Glimmlampen ersetzt. Hierdurch wird die Empfindlichkeit bei Spannungsänderungen erheblich gesteigert. Bei Benutzung negativer Widerstände werden die Spannungsschwankungen sogar verstärkt wiedergegeben. Es werden verschiedene Brückenschaltungen entworfen und Möglichkeiten ihrer Anwendungen gegeben, ohne daß jedoch irgendwelche praktischen Erfahrungen oder Meßergebnisse mitgeteilt werden. Als einziger Zahlenwert wird eine Genauigkeit von  $1\text{‰}$  bei Spannungskontrollen ohne Mitteilung von Meßergebnissen gegeben.

Roeschen.

**V. A. Brown and B. P. Ramsay.** The Maxwell bridge at low frequencies. Phys. Rev. (2) 72, 528, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Zur Messung der Induktivität  $L$  und der Wechselstromverluste  $R_w$  von Spulen mit massivem Eisenkern und mehreren hundert Henry zwischen 1 bis 0,005 Hz wird die übliche MAXWELL-Brücke benutzt. Die Wahl der Brücken-Widerstände und des Gleichgewichts-Anzeigegerätes wird besprochen; verschiedene typische Kennlinien von  $L$  und  $R_w$  in Abhängigkeit von der Frequenz sind gegeben.

Herbeck.

**H. E. Wolf, H. E. Clearman and W. C. Wineland.** The fluxmeter in the fluxbridge circuit. Phys. Rev. (2) 72, 528—529, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Die Flußbrücke, eine Abart des ROWLAND-Ringkreises, hat den Vorzug, daß der Flußmesser in dem Kreise, wo er benützt wird, auch geeicht wird. Die Theorie für das D'ARSONVAL-Galvanometer als Flußmesser wird geprüft. Die Zeitkonstante und Empfindlichkeit der Flußbrücke, die durch Nebenschlüsse verschiedene Meßbereiche erhält, werden besprochen.

Herbeck.

**Lloyd Espenschied.** Electric communications, the past and present illuminate the future. Proc. Inst. Radio Eng. 31, 395 bis 402, 1943, Nr. 8. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Das Problem der Nachrichtenübertragung von den frühesten Anfängen an wird in seinen vielfältigen Beziehungen zu den drei Koordinaten Raum, Zeit und Energie philosophisch zergliedert, um gewissermaßen den mit vorausschauender Phantasie Begabten Anregungen hinsichtlich künftiger Entwicklungsmöglichkeiten in Richtung auf ein die ganze Welt in bezug auf alle Sinne umspannendes Nachrichtensystem zu geben.

Kautter.

**H. L. Palmer** and **H. H. Leigh**. Inverter action on reversing of thyatron motor control. Electr. Engng. **63**, Trans. S. 175—184, 1944, Nr. 4. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) In zunehmendem Maße werden für Betrieb umsteuerbarer Gleichstrommotoren vom Wechselstromnetz Thyatron-Gleichrichter verwendet, mit deren Hilfe schnelles und doch sanftes Umsteuern erreicht wird. Während beim WARD-LEONARD-Antrieb eine Energierücklieferung ins Wechselstromnetz während des Bremsvorgangs des Gleichstrommotors ohne weiteres stattfindet, ist dies beim Thyatron-Gleichrichter nicht möglich, da dieser in nur einer Richtung arbeiten kann. Verff. zeigen jedoch, daß durch besondere Steuereinrichtungen für die Gitterspannungen des Thyatrons und durch weitere Röhren für Spannungsvergleich und Stromkontrolle auch mit Gleichrichtern mit Gittersteuerung ein Rückarbeiten ins Netz möglich ist. Die Wirkungsweise einer hierfür als Beispiel ausgesuchten Schaltung wird grundsätzlich beschrieben, jedoch ohne auf eine genauere Theorie einzugehen. Durch richtige Gittersteuerung, d. h. Steuerung des Zündzeitpunkts des Thyatrons und durch geeigneten Abgleich der Motor- und Transformatorspannungen ist es möglich, den zeitlich richtigen Stromwechsel von Röhre zu Röhre und Rückarbeiten ohne Stromunterbrechung zu erreichen. Voraussetzung hierfür ist genügend große Induktivität des Ankerstromkreises. — Die Vorgänge beim Umsteuern sind durch Oszillogramme veranschaulicht. Die vorliegende Abhandlung ist ein Beispiel dafür, daß in der amerikanischen Praxis auch ein sehr großer Aufwand an Hilfsmitteln und -Schaltungen nicht gescheut wird, um einen einwandfreien Ablauf z. B. von Umsteuervorgängen zu gewährleisten.

Greiner.

**C. H. Cramer**. Modern ocean cable telegraphy. Electr. Engng. **66**, 765—767, 1947, Nr. 8. (New York, N. Y., Western Union Electr. Co.) Das Aufkommen von durchgehend pupinisierten Ozeankabeln mit ihren an sich möglichen höheren Telegraphiergeschwindigkeiten ließ die Unzulänglichkeit der alten Rekordergeräte deutlich hervortreten und führte zur Entwicklung eines dem Landbetrieb ähnlichen Fernschreibverfahren mit einem zeichenentzerrenden Vorverstärker. Mit diesen neuen Geräten wurde in den letzten Jahren ein großer Teil des Kabelnetzes der Western Union im Nordatlantik modernisiert und auch die Verbindung mit Alaska verbessert. Die Zeichenentzerren übertragen die tiefen und hohen Frequenzen des Zeichens getrennt und bringen die nötige Phasendrehung hervor, um die im Kabel entstandene Verschiebung auszugleichen. Dadurch werden alle wesentlichen

Zeichenfrequenzen im richtigen Amplituden- und Phasenverhältnis wiedergegeben. Die allertiefsten Frequenzen in der Gegend der Erdstörungen werden dagegen fast ganz unterdrückt und erst nachher in einem Ortsentzerrer wieder zugesetzt. Die für Duplexbetrieb erforderlichen Kabelnachbildungen müssen aber heute viel genauer sein als einst. Durch passende Abstufung der Reihenwiderstände zu den Parallelkapazitäten konnte man die Frequenzabhängigkeit der Seewasserrückleitung nachbilden. Die letzten Feinheiten werden durch geeignete in Reihe geschaltete Parallelresonanzkreise nachgebildet. Der Kathodenoszillograph mit genügend langsamer Horizontalablenkung hat sich als ein guter Helfer erwiesen. Übersprechen kann heute ziemlich erfolgreich bekämpft werden, dagegen machen sich die besonders in seichten Küstengewässern aufgenommenen Naturstörungen wieder stärker bemerkbar. Die Sendespannungen sind von früher 50 Volt auf 90 bis 120 Volt erhöht worden.

Kautter.

**H. S. Black, F. A. Brooks, A. J. Wier, I. G. Wilson, W. H. Tidd, S. Rosen and H. A. Wenk.** Cable carrier developments. Electr. Engng. **66**, 650—656, 1947, Nr. 7. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Beschreibung eines neuen von der Bellgesellschaft entwickelten Trägerelephoniesystems K 2 mit oberer Seitenbandmodulation, von dem in den letzten Jahren etwa 4 Millionen km Leitung installiert worden sind. In dem Band 12 kHz bis 60 kHz sind 12 Sprechkanäle von 200 bis 4000 Hz untergebracht und dazwischen drei Leitfrequenzen 12, 28 und 56 kHz, die für die richtige Kompensation der Dämpfungscharakteristik des Kabels bei besonderen Unterwegsverstärkern sorgen. Eine weitere Leitfrequenz 60 kHz, die dauernd schwingt, hält den Gesamtsendepegel bei den Zwischenverstärkern konstant. Alle 27 km kommt normalerweise ein Verstärker. Im ganzen kann die Leitung bis zu 6500 km lang sein. Dreierlei Verstärkertypen kommen vor: der Sendeverstärker, der die Leitfrequenz 60 kHz ausgibt, die sich automatisch um so mehr schwächt, je stärker die Sprechströme der Kanäle sind, so daß die gesamte Sprechleistung zu Regelzwecken konstant bleibt, ferner die Leitungsverstärker, deren Ausgangspegel mit einer Thermistorgegenkopplung konstant gehalten wird, und deren Verstärkung von an sich 115 db um 40 bis 60 db durch diese negative Rückkopplung heruntergedrückt wird, und endlich die alle 5 bis 16 Stationen eingeschalteten Korrektionsverstärker (twist amplifier), die die Dämpfungskurve des Kabels „zurechtbiegen“, und zwar mit Hilfe der drei Leitfrequenzen 12, 28 und 56 kHz. Der Gesamtpegel wird auf weniger als 1 db genau gehalten. Die meisten Zwischen-



stationen sind vollautomatisch. Die zur Kontrolle entwickelten Meßgeräte werden beschrieben. Kautter.

**F. Möglich.** Neuzeitliche Energiequellen. Technik 2, 177—183, 1947; Nr. 4. (Berlin, Univ., Inst. Theor. Phys.) Schön.

**H. E. Farrer.** Electrical standardization and AIEE. Electr. Engng. 66, 768—771, 1947, Nr. 8. (AIEE Stand. Comm.) Kautter.

**J. B. Winther.** Electric eddy current machinery. Electr. Engng. 66, 643—646, 1947, Nr. 7. (Kenosha, Wisc., Dynamatic Corp.) Eine Beschreibung der neueren Entwicklung solcher Maschinenelemente, bei denen Wirbelströme ausgenutzt werden, nämlich Wirbelstromkupplungen, Wirbelstrombremsen und Wirbelstromdynamometer. Neuerdings wird die Wirbelstrombremse sogar bei schweren Lastkraftwagen in langen Gefällstrecken verwendet. Typische Drehmomentkurven in Abhängigkeit von Schlüpfung und Erregung werden gezeigt. Durch eine passende Vereinigung von freistehenden und Segment-Polen kann man bei nur 5% Schlüpfung bereits 90% des Maximaldrehmoments übertragen. 0,25 mm Kupferauflage auf dem Anker ergibt schon bei geringer Schlüpfung hohes Drehmoment. Die Gleichstromerregung hängt von der Leistung nur wenig ab, wenn die Kupplung jeweils richtig bemessen wird; eine Kupplung für 5 PS braucht beispielsweise 100 W Erregung, und eine für 200 PS bei derselben Drehzahl 200 Watt. Bei Zwischenschaltung von Röhrenregelgeräten und Thyatronen kann man die Drehzahl bei Lastschwankungen zwischen 10% und 100% auf bis zu 0,1% genau konstant halten. Walzenstraßen verwenden vielfach für jede Drehrichtung einen Synchronmotor mit Wirbelstromkupplung, die abwechselnd erregt werden. Bei großen Stanzmaschinen wird eine Kombination von Wirbelstrom-Kupplung und -bremse verwendet. Kautter.

**D. J. Bolton.** The economic rating of motors and transformers and the economic flux density in large supply transformers. J. Inst. Electr. Eng. (II) 91, 195—218, 1944, Nr. 21. (London, Polytechn.) Da die physikalisch beste Auslegung elektrischer Maschinen mit der wirtschaftlich günstigsten im allgemeinen nicht übereinstimmt, untersucht Verf., wie z. B. die Anschaffungs- und Betriebskosten eines normal ausgelegten Motors sich bei Auf- bzw. Abwertung seiner Nennleistung ändern, desgl. bei Erhöhung bzw. Verminderung der spezifischen Belastung von Eisen und Wicklung, und zwar zunächst unter

Vernachlässigung der Erwärmung und Regelung. Für Verzinsung und Tilgung werden Werte des englischen Marktes zugrunde gelegt. Die Wahl der wirtschaftlichen Typengröße wird, außer bei durchgehendem Betrieb, durch die wechselnden Betriebszeiten erschwert. Hierfür werden daher typische Fälle angegeben. Weiter sind zu berücksichtigen die Kosten der festen und veränderlichen Betriebsverluste sowie der Einfluß des Belastungsfaktors und des Blindverbrauchs. Für das Beispiel eines 10-PS-Motors mit Käfig- bzw. Schleifringläufer für 1500, 1000 und 750 U/min sowie für einen Gleichstrommotor mit gleichen Drehzahlen werden berechnete Vergleichstabellen angegeben. Verf. bezweifelt, daß die zur Erhöhung der Typenleistung allgemein gewordene Anwendung von Lüftern eine wirkliche Geldersparnis bringt, da die höheren Verlustkosten dem Verbraucher zur Last fallen. Die Wahl einer größeren Type kann trotz höherer Anlagekosten u. U. wirtschaftlich gerechtfertigt sein. — Verf. untersucht an Hand von Berechnungsbeispielen für zwei Transformatoren (15 MVA, 66 kV bzw. 2,5 MVA, 33 kV) den Einfluß einer um 10% gesteigerten Flußdichte auf die Errichtungs- und Betriebskosten. Bei einem angenommenen Belastungsfaktor von 28% würde bei einer ursprünglichen Flußdichte von 13,9 Kilogaß eine Verlustkostensteigerung eintreten, die das 12,5fache der durch die höhere Leistung eintretenden Anschaffungsersparnis sein würde. Bei dem 2,5 MVA-Transformator mit einer ursprünglichen niedrigeren Flußdichte von 12,6 Kilogaß ist der entsprechende Verhältniswert immer noch 5. Daraus folgt, daß wirtschaftlich die Flußdichte nach der ursprünglichen Auslegung schon zu hoch ist und im Gegenteil eine Senkung angezeigt wäre. Wenn jedoch künftig hochwertigere Transformatorbleche mit niedrigerer Verlustziffer als zur Zeit verfügbar würden, so würde auch ein wesentlich höherer Preis hierfür sich stets bezahlt machen. Greiner.

Axial-air-gap motor. Electr. Engng. 66, 670—671, 1947, Nr. 7. (Chicago, Ill., Fairbanks, Morse & Co.) Neue Herstellungstechniken ermöglichen eine wirtschaftliche Herstellung von Elektromotoren mit axialem Luftspalt. Ihr Durchmesser ist wohl etwas größer als der normaler Motoren, aber die Baulänge beträgt nur etwa die Hälfte. Daher sind sie besonders für angeflanschte Motoren bei Werkzeugmaschinen geeignet. Das Trägheitsmoment beträgt etwa das Dreifache wie bei der üblichen Bauart. Bei Stanzmaschinen ist dies ein Vorteil, sonst mitunter ein Nachteil. Der Axialschub von 0,7 kg/cm<sup>2</sup> Polfläche muß durch ein passendes Schulterlager aufgenommen werden. Kautter.

**V. M. Montsinger** und **G. Camilli**. Thermal protection of transformers under overload conditions. *Electr. Engng.* **63**, Trans. S. 160—164, 1944, Nr. 4. (Pittsfield, Mass., Gen. Electr. Co.) Für den Wärmeschutz von Transformatoren sind Relais, die auf die Wicklungshöchsttemperatur ansprechen, nicht geeignet, da sie nicht die Ausnutzung der hohen thermischen Zeitkonstanten eines Öltransformators für vorübergehende Überlast gestatten. Eine geringe Einbuße an Lebensdauer durch selten auftretende Grenzbelastungen ist einer Betriebsunterbrechung vorzuziehen. Vollaussnutzung erfordert daher ein Schutzsystem, das die Zeitkonstante des Kühlmittels berücksichtigt. — Zu diesem Zweck wurde ein neues Schutzsystem entwickelt, das aus einer oder mehreren, vom Laststrom des Transformators geheizten und in das Kühlmittel versenkten Spulen, die je ein Verdampfungsgefäß umschließen, und einem oder mehreren Relais besteht, die durch den Dampfdruck einer im Verdampfungsgefäß enthaltenen leichtflüchtigen Flüssigkeit mittels Druckdosen bestätigt werden. Durch die Verwendung eines Zwischenmediums wird eine einstellbare Verzögerung der Relaisauslösung erreicht. Es können 1 bis 3 Verdampfungsgefäße mit 1 bis 3 Relais kombiniert werden, je nach Schaltung und Phasenzahl des Transformators. Für genaue Anpassung der Auslösezeit an den jeweiligen Transformatortyp bzw. die vorliegenden Überlastungsverhältnisse kann die Auslösetemperatur zwischen 90° und 130° C eingestellt werden, desgl. der Temperaturanstieg der Heizspule. Durch die Relais können Lüfter für zusätzliche Kühlung oder ein Warnsignal eingeschaltet oder schließlich im Gefahrfall der Transformator abgeschaltet werden. — Der Vergleich der nach den AIEE- und ASA-Normen zulässigen Überlast mit den ohne Gefährdung des Transformators durch das neue Schutzsystem ermöglichten Überlastbedingungen zeigt, daß hiermit eine höhere Ausnutzung des Transformators erreicht wird.

Greiner.

**A. N. Garin**. Short-circuit standards for transformers. *Electr. Engng.* **66**, 771—773, 1947, Nr. 8. (Pittsfield, Mass., Gen. Electr. Co.) Die bisherigen amerikanischen Normen für den Kurzschlußstrom von Transformatoren geben besonders bei einphasigen Erdschlüssen bei sterngeschalteten Transformatoren mit Stabilisierungswicklungen in Dreieck zu Mißverständnissen Anlaß. Eine geänderte Fassung wird vorgeschlagen, die den mit der Normung verbundenen Absichten besser gerecht wird. Die Transformatoren sollen demnach den 25fachen Nennstrom als Kurzschlußstrom auf 2 sec aushalten können, schwächere Kurzschlußströme entsprechend einer gegebenen Tabelle länger



bis zu höchstens 5 sec. Der für diese Berechnung zugrunde zu legende Nennstrom ist bei bestimmten Arten von Transformatoren anders zu wählen als der tatsächliche Nennstrom. In den Kurzschlußscheinwiderstand dürfen alle diejenigen Scheinwiderstände eingerechnet werden, deren Träger nicht mehr als einige Fuß vom Transformator entfernt und die so geschaltet sind, daß sie menschlichem Ermessen nach nie als Schutzimpedanz ausfallen können. Kautter.

**Rudolf Höfer.** Frequenzabhängiges Verhalten von Transformatoren. *Elektrotechn.* **2**, 49–54, 1948, Nr. 2. (Deggendorf.)

Roeschen.

**S. A. Bobe.** Electric power in the cotton industry. *Electr. Engng.* **66**, 662–666, 1947, Nr. 7. (Atlanta, Ga., Westinghouse Electr. Corp.)

**J. D. Connell.** Power distribution in textile plants. *Electr. Engng.* **66**, 667–669, 1947, Nr. 7. (Greensboro, N. C., Prox. Manuf. Co.)

Kautter.

*Aviation.* *Gen. Electr. Rev.* **45**, 34–36, 1942, Nr. 1. [S. 573.]

Ginzel.

**H. L. Rawlins** and **H. H. Fahnoe.** A new three-element current-limiting power fuse. *Electr. Engng.* **63**, Trans. S. 156–159, 1944 Nr. 4. (East Pittsburgh, Pa., Westinghouse Electr. Manuf. Co.)

Der wichtigste Bauteil der neuen Sicherung ist das strombegrenzende Element, das aus einer Mehrfachanordnung von Schmelzdrähten aus Silber besteht, die in gleichmäßigen kurzen Abständen mit Einschnürungen versehen sind, deren Querschnitt etwa  $\frac{1}{6}$  des vollen Drahtquerschnitts ist. Die Drähte sind in Nuten eines Tragkörpers gewickelt und in groben Quarzsand eingebettet. Zur Begrenzung von Überspannungen beim Durchschmelzen ist in Parallelschaltung zum strombegrenzenden Element ein Widerstand vorgesehen, der unmittelbar auf eine den Schmelzkörper umschließende Hülse bifilar gewickelt ist. Die Abschaltung des Stromes durch den Spannungsbegrenzer erfolgt durch ein reihengeschaltetes Abschmelzelement, das aus einem Schmelzstreifen mit Heizspule und großer Abschaltzeitkonstante sowie einem eingeschnürten Teil für sofortige Abschaltung bei Kurzschluß besteht. Der Schmelzstreifen steht unter Federspannung und ist in Borsäure eingebettet, deren Schaltdämpfe durch einen Kondensator aus grobmaschigem Kupfergewebe kondensiert werden. Die Wirkungsweise der neuen Sicherung bei Kurzschluß- und Überlastprüfungen wird an Hand von Oszillogrammen eingehend erläutert.

Greiner.

**John B. MacNeill.** The switching of large power. Electr. Engng. **66**, 750—753, 1947, Nr. 8. (East Pittsburgh, Pa., Westinghouse Electr. Corp.) Verf., dem die LAMME medaille 1947 wegen seiner Verdienste auf dem Gebiet des Schalterbaus verliehen wurde, berichtet über die bei der Abschaltung großer Leistungen auftretenden Probleme. Amerikanische Fernleitungsanlagen arbeiten fast durchweg mit Erde. Erdschlüsse sind also gleichzeitig Kurzschlüsse. Das Bedürfnis nach guten Schaltern war daher um so stärker. Trotzdem mußte in den ersten Jahrzehnten die Entwicklung in Zusammenarbeit zwischen Elektrizitätswerken, Verbrauchern und Schalterfabrikanten lediglich unter Benutzung praktisch vorhandener Netze vorangetrieben werden. Seit etwa 15 Jahren stehen mit Höchstleistungen ausgerüstete Labordaten zur Verfügung, in denen gegen 200 000 Kurzschlüsse in dieser Zeit veranstaltet worden sind. Die so gewonnenen Erkenntnisse haben zu großen Fortschritten geführt. Abschaltung von 5 Millionen kVA bei 138 kV binnen drei Perioden und Wiedereinschaltung nach 20 Perioden und weniger ist heute möglich. Die zukünftige Entwicklung wird abgeschätzt. Angestrebt wird das Ziel, 12 Millionen kVA bei 230 kV in weniger als drei Perioden zu unterbrechen. Was heute noch phantastisch erscheint, wird sich wahrscheinlich in nicht zu ferner Zukunft erfüllen lassen. Kautter.

**Friedrich Wilhelm Gundlach.** Die Raumladungssteuerung im Laufzeitgebiet bei hohen Aussteuerungsgraden. Z. Naturforschg. **2a**, 111—120, 1947, Nr. 2. (Konstanz, Funkstrahl G. m. b. H., Lab.) Die Arbeit behandelt theoretisch den Einfluß von Raumladung und Laufzeit bei beliebig starker Stromaussteuerung. Eine ebene Elektrodenanordnung wird zugrunde gelegt. Vorausgesetzt wird, daß die Elektronen mit der Geschwindigkeit Null aus der unendlich ergiebigen Kathode austreten und daß der über die elektronendurchgesetzte Kapazität des Raumes zwischen den Elektroden fließende Gesamtstrom rein sinusförmig sein soll. Es zeigt sich, daß nur die ersten Elektronen jeder Periode die Anode ohne weiteres erreichen, während die nächsten zweimal umkehren, bis sie zur Anode gelangen und die noch späteren wieder zur Kathode zurückkommen. Die zugehörigen Phasenwinkel werden für den Fall einer weit entfernten und einer nahe befindlichen Anode berechnet. Der Elektronenleitungsstrom zeigt plötzliche Spitzen, die durch das gleichzeitige Eintreffen direktfliegender und zweimal umgelenkter Elektronengruppen verursacht sind. Der Wechselspannungsfall und der Gleichspannungsfall an der Röhre werden in generalisierten Koordinaten berechnet. Bei starker

Aussteuerungen kann der Gleichspannungsfall negativ werden. Die Ergebnisse sind durch Ortskurven und Diagramme veranschaulicht.

Kautter.

**Volkmar Kussl.** Konstante Gleichspannungen. Elektrot. 1, 95 bis 96, 1947, Nr. 3. (Zöblitz/Erzgeb., Peter Steinlein.) Bei Röhrenreglern zur Erzeugung konstanter Gleichspannungen benutzt man eine Triode als Regelorgan in Reihenschaltung mit dem Verbraucher und eine empfindliche Pentode als Steuerorgan parallel zum Verbraucher. Die Steuerröhre, deren Anodenspannung die eigentliche Steuerungsspannung für die Regelröhre liefert, wird vorwärts, d. h. vom Eingang des Reglers aus zur Beseitigung der lastunabhängigen Speisespannungsschwankungen und rückwärts, d. h. vom Ausgang des Reglers aus zur Beseitigung der lastabhängigen Nutzspannungsschwankungen geregelt. Als Normalspannung, mit der die Schwankungen verglichen werden, dient eine Glimmlampe. Besondere Kondensatoren verringern über die Steuerröhre die Brummspannung auf 0,03%. Auf diese Art wird die Nutzspannung auf  $\pm 0,5\%$  konstant gehalten, selbst wenn die Netzspannung um  $\pm 20\%$  schwankt und die Last zwischen Leerlauf und Vollast variiert.

Pieplow.

**A. Leonhard.** Schaltungen zum Ausgleich großer elektromagnetischer Zeitkonstanten. Elektrot. Z. 65, 253–257, 1944, Nr. 26/27. Nach dem Hinweis, daß ganz allgemein größere Leistungen gebraucht werden, um den verzögernden Einfluß großer Zeitkonstanten auszugleichen, und daß diese Zusatzleistungen nach Beendigung des Regelvorgangs wieder abklingen müssen, werden einzelne Schaltungen diskutiert. Im Fall einer Umkehrwalzenstraße wird die „Ausgleichsleistung“ von einem Motor aufgebracht, der nur bei Änderung der Haupterregung Leistung abgibt, in zwei anderen Fällen wird die zusätzliche Leistung einem gesteuerten Hg-Dampfgleichrichter entnommen, wobei ein Kondensator im Steuerkreis die Rolle des notwendigen Energiespeichers übernimmt.

Pieplow.

**M. Avramy Melvin.** Theory of automatic control systems. U. appl. Phys. 18, 704–722, 1947, Nr. 8. (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es werden energieverstärkende Systeme (robots) besprochen. Im ersten Teil wird die Terminologie festgelegt, maximale Leistungskurven bestimmt und praktische Beispiele gegeben. Für die proportionale Steuerung wird die Rechnung durchgeführt. In einer folgenden Arbeit sollen die weiteren Beispiele behandelt werden. Herbeck.

**Philip Parzen.** The capacity per unit length and characteristic impedance of coaxial cables with one slightly non-circular



conductor. J. appl. Phys. **18**, 774—776, 1947, Nr. 8. (New York, N. Y.) Das elektrostatische Feld eines koaxialen Kabels, bei dem ein Leiter nicht kreisförmig ist, wird näherungsweise berechnet. Insbesondere werden die Resultate auf ein koaxiales Kabel angewandt, bei dem der äußere Leiter quadratisch ist. Herbeck.

**H. Dorsch.** Über die Frequenz der elektromagnetischen Eigenschwingungen in Drehstromnetzen. Elektrot. **1**, 177—179, 1947, Nr. 6. (Berlin.) Schematisierende Zusammenstellung möglicher Eigenfrequenzen in Energieübertragungsanlagen, wobei für Leitungen lediglich Leitungslänge und Wellenausbreitungsgeschwindigkeit zugrunde gelegt, während für Generatoren und Transformatoren nicht näher diskutierte Angaben aus der Literatur angezogen werden. Pieplow.

**W. R. Bullard, H. L. Lowe and H. W. Wahlquist.** Calculation of unbalanced voltage drops in distribution circuits with particular reference to multigrounded neutrals. Electr. Engng. **63**, Trans. S. 145—148, 1944, Nr. 4. (New York, N. Y., Ebasco Serv.) Ziel der Abhandlung ist ein Verfahren für die Berechnung des Spannungsabfalles in Verteilungsnetzen mit vielfach geerdetem Nullleiter unter der vereinfachenden Annahme gleichmäßigen Widerstandes und Abstandes der Erdungsplatten, gleichmäßigen Widerstandes der Erde selbst und symmetrischer Anordnung der Phasenleiter zum Nullleiter. Nach Ableitung der allgemeinen Vektorgleichungen für den Spannungsabfall von Phase zu Phase bzw. Phase zu Nullleiter werden nach Einführung obiger Annahmen und der Näherung  $J \cdot X \sin \varphi + J \cdot R \cos \varphi$  für die Einzelabfälle vereinfachte Ausdrücke für den Gesamtabfall aufgestellt und für durchschnittliche Leiterkenngrößen von Stahl- und Kupferleitungen in zwei Schaubildern aufgetragen. Greiner.

**Victor Paschkis and Michael P. Heisler.** The accuracy of measurements in lumped R-C cable circuits as used in the study of transient heat flow. Electr. Engng. **63**, Trans. S. 165—171, 1944, Nr. 4. (Columbia Univ.) Bei früheren Untersuchungen an Stromkreisen der genannten Art wurden ideale Kapazitäten, d. h. solche mit nicht-durchlässigem Dielektrikum, vorausgesetzt. Wegen der Bedeutung solcher Stromkreise, die als elektrisches Abbild für Untersuchung von Wärmeflußerscheinungen in zunehmendem Maße verwendet werden, wird erstmals der Stromdurchgang durch wirkliche Kapazitäten berücksichtigt. Durch die einfache Messung von Strom und Spannung, denen Wärmefluß und Temperaturdifferenz im Wärmekreis ent-

sprechen, können die Vorgänge beim Wärmefluß, deren mathematische Untersuchung zu umständlich würde, leicht geklärt werden, jedoch nur, wenn der durch nichtideale Kapazitäten bewirkte Fehler berücksichtigt wird. Da wegen der erforderlichen absoluten Größe der Kapazitäten keine ideale gleichmäßige Verteilung der Gesamtkapazität im elektrischen Abbild möglich ist, wird weiter untersucht, welche Mindestzahl von konzentrierten Teilkapazitäten und Widerständen, d. h. von Meßkreisabschnitten für hinreichende Meßgenauigkeit erforderlich ist. Nach ausgeführten Vergleichsmessungen ist diese Mindestzahl 5, besser 6 bis 9. Auch die Stromableitung infolge endlicher Größe des Isolationswiderstandes der Einzelteile der Meßschaltung bewirkt weitere Meßfehler, die berücksichtigt werden müssen. Eine kleine Anzahl von Meßkreisabschnitten ist hierbei günstig. Oberflächenwiderstände im Wärmekreis sind im elektrischen Abbild durch Widerstände, ohne Kapazität, darzustellen, sie haben u. U. erheblichen Einfluß auf die Verteilung des Gesamttemperaturgefälles.

Greiner.

**A. Burke.** Some problems in transmission-line design. J. Inst. Electr. Eng. (II) **90**, 158—185, 1943, Nr. 15; Abstract ebenda S. 137 bis 139, Nr. 27. Die Veranlassung zu der Abhandlung waren Schäden an Freileitungen in Irland, die durch Schneestürme verursacht waren und gewisse Abweichungen von der üblichen Bauweise zur Folge hatten. Die dort verwendeten Mastausführungen einer 110 kV- und einer 38 kV-Leitung und die typischen Fälle von Mast- und Leiterbrüchen werden beschrieben. Hiernach bedarf es eingehender Untersuchung und Überlegung, wo der wirkliche Ausgangspunkt solcher Schäden liegt. Bei in Dreieck angeordneten Leitern ist die Gefahr des Phasenkurzschlusses infolge ungleichen Durchganges bei verschiedener Eisbelastung stets gegeben, zumal die Frequenz der Seilschwingungen bei verschiedener Belastung ebenfalls verschieden ist. Die Seilschwingungskurve ist etwa elliptisch mit geneigter Achse. Verf. hält aus diesen Erwägungen heraus die Leiteranordnung in horizontaler Ebene für besser als jede andere. — Die Abhängigkeit der Eisbelastung vom Leiterdurchmesser ist noch eine offene Frage, obwohl behördliche Vorschriften bestehen. — Die für die betrachteten Leitungen zugrunde gelegten Beanspruchungen und ihre Zusammensetzung entsprechend den Spannweiten, die Ausführung der Maste (z. T. Holzmaste in Portalform), der Abstand der Leitungen, der Einfluß der Festigkeit der Mastfundamente usw. werden eingehend erläutert. Bemerkenswert ist der weit über das übliche Maß hinausgehende größte Abstand

der Abspannmaste bei der Holzmastleitung. — Verf. befürwortet in einem Schlußabsatz einheitliche Berechnungsmethoden und behördliche Vorschriften. Er hält weitere Untersuchungen, insbesondere über die Festigkeit der Mastenfundamente und das Verhalten einer Leitung bei Leiterbruch mit verschiedenen Belastungen, Spannweiten, Masttypen usw. für dringend erforderlich, nötigenfalls an Probestrecken. In einem Anhang wird die Berechnung der Leiterbeanspruchung bei Leiterbruch in einem Feld sowie des Momentes in Portalmasten bei seitlichem Zug angegeben; für erstere wird eine Tabelle aufgestellt. In der sehr umfangreichen Diskussion werden die Ansichten des Verf. z. T. kritisiert, aber auch befürwortet. Wegen der äußerst zahlreichen und wertvollen Einzelangaben über Erfahrungen an anderen ausgeführten Leitungen muß auf den Originaltext verwiesen werden. Als besonders wichtig wird die Bruchfestigkeit der Maste hingestellt, da deren Wiederherstellung das Mehrfache an Zeit gegenüber Leiterbruch erfordert.

Greiner.

**Rud. Meister.** Die Bedeutung des Wärmegleichgewichts bei organischen Isolierstoffen der Hochspannungstechnik. Elektrot. I, 183—186, 1947, Nr. 6. (Hamburg.) Gelegentlich ohne ersichtlichen Anlaß in Hochspannungsanlagen auftretende Zerstörungen von Kondensatordurchführungen aus Hartpapier und von Trennschalter-Betätigungsstangen aus Hartpapier oder Hartgewebe werden erklärt: Die spez. Leitfähigkeit und der dielektrische Verlustfaktor des Isolierstoffes wachsen im allgemeinen mit steigender Temperatur und steigendem Feuchtigkeitsgehalt. Durch Feuchtigkeitsaufnahme aus der Luft erreichen sie allmählich so hohe Werte, daß bei einer bestimmten Umgebungstemperatur gerade noch Wärmegleichgewicht besteht. Sobald entweder die Umgebungstemperatur über diese zu den augenblicklichen elektrischen Zustandsgrößen gehörende „kritische Raumtemperatur“ ansteigt, oder falls infolge weiterer Feuchtigkeitsaufnahme die zu der betr. Raumtemperatur gehörenden elektrischen „Grenzwerte“ überschritten werden, tritt Wärmedurchschlag ein. Unter sehr stark vereinfachten Voraussetzungen abgeleitete Rechnungen werden in ausreichender Übereinstimmung mit den Beobachtungswerten erachtet. Um die beschriebenen Schäden zu vermeiden, sind Isolierstoffe mit erhöhter Feuchtigkeits-Unempfindlichkeit zu fordern. Zu solchen kommt man durch Verminderung der Anzahl von Hydroxylgruppen, beispielsweise durch Verwendung von azetyliertem Papier und von Harzen von der Art der (allerdings thermoplastischen) Anilin-Formaldehyd-Polykondensate.

Hetzel.



**L. J. Berberich, C. V. Fields and R. E. Marbury.** Characteristics of chlorinated impregnants in D-C paper capacitors. Electr. Engng. **63**, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 748.]

Pfestorf.

**E. W. Greenfield.** Insulation resistance measurements. Electr. Engng. **66**, 698—703, 1947, Nr. 7. (Hastings-on Hudson, N. Y., Anaconda Wire Cable Co.) Messungen des Isolationswiderstandes sind eine sehr verwickelte Angelegenheit, weil sich der unter dem Einfluß einer angelegten Spannung entstehende Strom aus verschiedenen Komponenten mit verschiedenem zeitlichen Ablauf zusammensetzt, nämlich dem normalen Ladestrom, dem umkehrbaren Absorptionsstrom infolge dielektrischer Absorption, dem nicht umkehrbaren Absorptionsstrom durch Ionenbewegung wie bei der Elektrolyse und dem durch freie Elektronen bestimmten Leckstrom. Als Grundlage für die Messung wurde durch eine seit 1895 bestehende Vereinbarung der min nach Anlegen der Spannung fließende Strom angenommen. Wenn auch dieses Verfahren zunächst nicht aufgegeben werden soll, so bestehen doch noch eine Reihe von Fehlerquellen, die einzeln behandelt werden, vor allem der Einfluß des Ladestroms, dessen Einfluß in allgemeingültigen Kurven dargestellt wird. Kautter.

**H. Watson Tietze.** Power supply for resistance welding. Electr. Engng. **66**, 657—662, 1947, Nr. 7. (Newark, N. J., Publ. Serv. and Gas Co.) [S. 756.] Kautter.

**M. R. Stansel.** Induction heating—selection of frequency. Electr. Engng. **63**, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Anordnung zur Induktionsheizung wird als Transformator aufgefaßt. Die Gleichungen für die im geheizten Material entstehenden Wirbelströme werden ohne Ableitung angegeben. Die Verhältnisse zwischen Frequenz und kVA-Aufnahme der Anlage werden als Grundlage für die Frequenzwahl bei einem gegebenen Induktionsofen angesehen. Es wird festgestellt, daß es keine günstigste Frequenz für die Hochheizung einer bestimmten Charge bis zum Schmelzpunkt gibt. Es gibt jedoch eine günstigste Reihe von Frequenzen für jede Anordnungsart. Bei Induktionsöfen zur Metallschmelzung ist eine Frequenz von 960 Hz für Einheiten unter 100 kVA üblich. Steigerwald.

**E. H. Browning.** ACO-application of industrial radio-frequency generators to induction heating. Electr. Engng. **63**, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei den an sich bekannten Heizmethoden mit magnetischer Induktion hat der Krieg besonders dazu beigetragen, sie in der Industrie allgemein einzuführen. Die Arbeit gibt

in zwei Abschnitten eine kurze Wiedergabe der Theorie sowie der Praxis der Induktionsheizung mit besonderer Berücksichtigung der vorherrschenden und gebräuchlichsten Frequenzen. Von den verschiedenen handelsüblichen Anlagen dieser Art sind die Röhrenoszillatoren die neuesten, welche sich im Gebrauch einführen. Die Arbeit diskutiert die Anwendung von Rundfunkfrequenz-Generatoren und beschreibt die geeignetsten Heizungsarten. Aufbau, Bedienung und Instandhaltung der Anlagen werden besprochen, wobei sich zeigt, daß sie hinreichend robust sind, um unter den meisten in der Industrie vorkommenden Bedingungen verwendbar zu sein.

Steigerwald.

**H. F. Storm.** Surface heating by induction. Electr. Engng. **63**, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer vorausgegangenen Arbeit war die Heizwirkung durch Induktion unter Verwendung partieller Differentialgleichungen dargestellt worden, die mit BESSELFunktionen lösbar sind. Die Aufgabe dieser Arbeit ist es, den Heizungseffekt mit den in der Praxis üblichen Mitteln darzustellen, ohne Differentialgleichungen zu verwenden. Es zeigt sich, daß einfache Vektordiagramme zu quantitativen Ergebnissen führen, welche das Eindringen des magnetischen Feldes in die Charge, die Verteilung von Stromwirbeln, die Heizwirkung sowie den Widerstand des belasteten Leiters darzustellen gestatten. Die Abhandlung ist auf den Fall eines zylindrischen Körpers beschränkt, welcher von einem gleichmäßig wechselnden magnetischen Feld umgeben ist. Steigerwald.

**H. Kehler.** Über eine Anordnung zur Kathodenzerstäubung und Glimmentladung. Optik **3**, 120—123, 1948, Nr. 1/2. (Siemens & Halske AG., Wernerwerk M, Phys. Techn. Lab.) Es wird eine für Kathodenzerstäubungsapparaturen entwickelte experimentelle Anordnung einer Hochspannungsdurchführung angegeben, die die dauernd geerdete Hochspannung nur dann freigibt, wenn die Apparatur unter Vakuum steht. Florescu.

**J. R. Pierce.** Theoretical limitation to transconductance in certain types of vacuum tubes. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 657 bis 663, 1943, Nr. 12. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Die durch die ungleiche Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen hervorgerufenen theoretischen Grenzen der mit Vakuumröhren besonderer Bauart erreichbaren Steilheiten werden für ungebündelte, liniengebündelte und punktgebündelte Elektronenstrahlen berechnet. Es handelt sich hier um besondere Röhren, bei denen man annehmen könnte, daß eine unendlich große Steilheit möglich sein müßte. Es

wird nämlich ein Elektronenstrahl elektrisch oder magnetisch abgelenkt und dadurch mehr oder weniger von einer begrenzenden Kante verschluckt, so daß nur ein Teil auf die Anode gelangt. Die hier berechneten Grenzwerte stellen Optimalwerte dar, die aus den verschiedensten Gründen praktisch nicht erreicht werden können. Es läßt sich aber zeigen, daß theoretisch Röhren mit Steilheiten bis zu 500 mA/V möglich wären. Elektrische Steuerung ist der magnetischen, sowohl der Bandbreite wie der Verstärkung nach gerechnet, weit überlegen. Kautter.

**B. J. Thompson.** Space-current flow in vacuum-tube structures. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 485—491, 1943, Nr. 9. (Princeton, N. J., RCA Lab.) Auf Grund bekannter Formeln für den Emissionsstrom in Dioden und den Verstärkungsfaktor von Trioden werden Ausdrücke für eine Reihe von wichtigen Röhreneigenschaften wie Elektrodenkapazität, Anodenstrom und Potentialverteilung bei Ein- und Mehrgitterröhren entwickelt, und zwar unter Einführung des Begriffes der äquivalenten Potentialfläche. Die Diode mit und ohne Raumladung wird zunächst erörtert, hierauf folgt die Triode unter Benutzung einer konformen Abbildung der Gitterebene in eine kreisähnliche Figur. Der Einfluß der Raumladung auf die Potentialverteilung ist im Gitter-Kathodenraum wesentlich größer als im Gitter-Anodenraum, wo die Elektronen rascher fliegen. Für die Elektronenlaufzeit in Röhren mit negativem Steuergitter wird eine einfache Formel abgeleitet. Kautter.

**A. Theodore Forrester.** Noise in electrometer tubes. Phys. Rev. (2) **72**, 747, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Bei mit Schirmgittern ausgerüsteten Elektrometerröhren ist das Rauschen größer als bei Trioden. Das zusätzliche Stromverteilungsrauschen, das bei allen Röhren mit positivem Gitter auftritt, muß also auch bei Elektrometerröhren berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der Rechnung für eine bestimmte Röhrentype werden mitgeteilt. Pieplow.

**Wayne G. Abraham.** Loading of resonant cavities by electron beams. Phys. Rev. (2) **72**, 741, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) [S. 716.] Herbeck.

Ein Verstärker für MHz Bandbreite. Frequenz 1947, S. 28—29, Nr. 1. [S. 732.] Roeschen.

**Prescott D. Crout.** A flux plotting method for obtaining fields satisfying Maxwell's equations, with applications to the



magnetron. J. appl. Phys. **18**, 348–355, 1947, Nr. 4. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Radiat. Lab.) Um elektrische und magnetische Felder, die durch die MAXWELL-Gleichung definiert sind, zu bestimmen, wird ein Verfahren der schrittweisen Näherungen entwickelt. Dies Verfahren stellt eine Weiterentwicklung von bekannten Methoden dar, die bei Feldern, die die LAPLACE- und POISSON-Gleichungen erfüllen, angewandt wurden, wobei zwei orthogonale Kurvenscharen, die durch eine partielle Differential-Gleichung definiert werden, benutzt werden. Als Beispiel werden die Felder von zwei verschiedenen Magnetrontypen bestimmt.

Herbeck.

**W. Reusse.** Beitrag zur Wirkungsweise des Klystrons. Elektrotechn. **2**, 59–61, 1948, Nr. 2. (Berlin, Elektrizitätsges. „Sanitas“.) Der physikalische Mechanismus und der prinzipielle Aufbau eines geschwindigkeitsgesteuerten Elektronenstrahls werden elementar dargestellt. Die den Praktiker interessierenden hauptsächlichsten Formeln werden ohne Ableitung mitgeteilt. Die in der Fachliteratur angewandten Ausdrücke, wie z. B. Treffweite, Phasenlinse, Phasenfokussierung, Kompressionsraum, Treffwinkel usw. werden an Hand einer Modellskizze erklärt. Nach Mitteilung der Bedingungen, die diese Einrichtung als Hochfrequenzverstärker für Dezimeter- und Zentimeterwellen zu benutzen gestatten, wird unter Einführung der Rückkopplung zum selbsterregten Generator, dem eigentlichen Klystron, übergegangen. Die praktische Ausführung (technischer Aufbau, Betriebsspannungen und Ströme) eines solchen Generators für eine Wellenlänge von 6 bis 10 cm wird an einem Schema beschrieben und einige technische Kniffe angegeben. Insbesondere wird auf Beobachtungen während des Pumpprozesses hingewiesen. Die optimale Hochfrequenzleistung wurde keineswegs bei extrem gutem Vakuum erhalten. Diese Tatsache wird hauptsächlich auf Gasfokussierung (Ionenraumladung) des anregenden Kathodenstrahls und Sekundäremissionseffekte zurückgeführt. Diese Vermutungen werden nicht quantitativ nachgewiesen. Lediglich einige kurze Hinweise auf die experimentellen Möglichkeiten, diese beiden Effekte zu trennen, werden am Schluß der Arbeit gegeben. Die Durchführung des experimentellen Teiles war bereits 1942 bei der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost in Berlin-Zehlendorf vorgenommen. Infolge des Verlustes der Beobachtungsprotokolle sind die mitgeteilten Ergebnisse im großen und ganzen nur allgemeiner Natur. Bei einer Wellenlänge von 6 bis 10 cm wurden etwa 100 bis 120 Watt Hochfrequenzleistung erzielt. Die Wellenlänge konnte jeweils um 1 bis 1,5 cm gezogen werden.

Roeschen.

**R. R. Law.** Factors governing performance of electron guns in television cathode-ray tubes. *Proc. Inst. Radio Eng.* **30**, 103 bis 105, 1942, Nr. 2. (Harrison, N. J., RCA Manuf. Co. Res. Lab.) [S. 738.] Kautter.

**L. Marton and K. Bol.** Spherical aberration of compound magnetic lenses. *J. appl. Phys.* **18**, 522—529, 1947, Nr. 6. (California, Stanford Univ.) [S. 596.]

**Cecil E. Hall.** Objective aperture system for the electron microscope. *J. appl. Phys.* **18**, 588—589, 1947, Nr. 6. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) [S. 597.]

**Henry C. Froula.** Attachments for aligning a console electron microscope. *J. appl. Phys.* **18**, 850, 1947, Nr. 9. (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) [S. 597.]

**S. G. Ellis.** The optics of three-electrode electron guns. *J. appl. Phys.* **18**, 879—890, 1947, Nr. 10. (Toronto, Can., Univ., Dep. Phys., McLennan Lab.) [S. 597.] Kinder.

**R. W. G. Wyckoff.** European electron microscopes. *J. appl. Phys.* **19**, 121, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health.) Schön.

**Christa Kopp und G. Möllenstedt.** Einstufige Elektronenmikroskopie unter Benutzung feinstzeichnender photographischer Schichten und hochauflösender Leuchtschirme. *Optik* **2**, 283 bis 300, 1947, Nr. 4. (Heidenheim.) [S. 598.] E. Schwartz.

**W. B. Howe.** The Keysort bibliography of electron microscopy. *J. appl. Phys.* **19**, 119, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Collingswood, N.J., McBee Co.)

**V. E. Cosslett.** The Electron Microscopy Group of the British Institute of Physics, its constitution and activities. *J. appl. Phys.* **19**, 120—121, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Schön.

**V. E. Cosslett.** Particle "growth" in the electron microscope. *J. appl. Phys.* **18**, 844—845, 1947, Nr. 9. (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.) [S. 639.]

**Charles H. Gerould.** Preparation and uses of silica replicas in electron microscopy. *J. appl. Phys.* **18**, 333—343, 1947, Nr. 4. (Midland, Mich., Dow Chem. Co.) [S. 643.] Kinder.

**Johanna Hunger und Robert Seeliger.** Übermikroskopische Reliefdarstellung durch Präge- und Doppelschichtabdrucke. Metallforschg. 2, 65–69, 1947, Nr. 3. (Mosbach-Baden, Südd. Lab.) [S. 644.] Rob. Seeliger.

**Woutera van Iterson.** Some applications of the Delft electron microscope in biology. J. appl. Phys. 19, 125, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health.) Schön.

**H. Verse.** Kennlinienverlauf und elektrische Leistungsberechnung von Röntgenröhren. Elektrotechn. 2, 33–39, 1948, Nr. 2. (Hamburg.) Es wird eine Zusammenstellung der Unterlagen für die Berechnung der elektrischen Röntgenröhrenleistung gebracht. Die Ursachen der dabei auftretenden unvermeidlichen Fehler und deren Grenzen werden dabei eingehend behandelt. Es war dazu eine Klärung des Begriffes „Durchgriff“ im röntgentechnischen Sprachgebrauch und die Festlegung schärfer umrissener Unterlagen für denselben erforderlich. Hierzu waren Betrachtungen über das Kennlinienfeld von Röntgenröhren und eine analytische Behandlung desselben auf der Grundlage einer näherungsweisen Darstellung durch eine Hyperbelschar notwendig. Die näherungsweise Darstellung des Kennlinienfeldes nach einem beigefügten Diagramm würde nach Ansicht des Verf. eine geeignete Grundlage für die Röntgenpraxis bieten, wenn der noch ausstehenden zahlenmäßigen Festlegung für die Durchgriffswerte der Röntgenröhren nähergetreten werden soll. Die typischen Kennlinieneigenschaften würden aus der Angabe des Durchgriffswertes bei der höchstzulässigen Röhrenspannung für einen niedrigen, mittleren und den aus thermischen oder sonstigen Gründen höchstzulässigen Stromendwert erkennbar sein. Die in der Röntgentechnik übliche Bestimmungsgleichung  $N = n \bar{U} I_{ar}$  ( $n$  = eine von der Kurvenform der Röhrenspannung und im allgemeinen auch vom Durchgriff der Röntgenröhre abhängige Konstante,  $\bar{U}$  = Scheitelwert der Röhrenspannung) wird diskutiert, und es werden zu der in ihr auftretenden Konstanten  $n$  eingehende Angaben gemacht. Im Anschluß daran wird der Einfluß des Röhrendurchgriffs  $D$  und des Verhältnisses  $s$  der eingestellten Röhrenspannung zum höchstzulässigen Röhrenspannungswert auf den Zahlenwert der Konstanten  $n$  in obiger Gleichung für die weitgehend in der Praxis verwendeten Spannungsarten — Sinushalbwellen- und VILLARD-Spannung — näher untersucht. Da das Verhältnis des Röhrenstromendwertes  $i_e$  zum arithmetischen Mittelwert  $I_{ar}$  ebenfalls der Erwähnung bedurfte, wurden auch hierzu die funktionellen



Abhängigkeiten von  $D$  und  $s$  angegeben. Die als Ergebnis der Untersuchung für die Sinushalbwellenspannung aufgestellten Diagramme ermitteln den angestrebten genaueren Einblick in die Abhängigkeit der Konstanten  $n$  in der Leistungsgleichung und des Stromverhältnisses  $i_e/I_{ar}$  von der Größe des Durchgriffes  $D$  und in den Einfluß, den das nicht vollständige Durchlaufen der Röhrenkennlinie beim Arbeiten mit Röhrenspannungen unterhalb der höchstzulässigen Spannung auf die Größe von  $n$  und  $i_e/I_{ar}$  ausübt. Weiterhin zeigen Schaubilder die Abhängigkeiten der Größen  $n$  und  $i_e/I_{ar}$  vom Belastungszustand des Röntgenapparates bei VILLARD-Schaltung für die Grenzfälle  $D = \infty$  ( $i = i_e = \text{const}$ ) und  $D = 0,5$  ( $R_i = \text{const}$ ) bei  $\mu = 1$ . Zur Abschätzung der innerhalb dieser Grenzen bestehenden Einflußmöglichkeiten des Durchgriffes und des Spannungsverhältnisses  $s$  kann ebenfalls auf Schaubilder zurückgegriffen werden. (Zusammenf. d. Verff.) Roeschen.

Villard H. Bennett. A cold cathode rectifier. J. appl. Phys. 18, 419—482, 1947, Nr. 5. (Newark, O., Electron. Res. Corp.) Es wird ein Gleichrichter mit kalter Kathode beschrieben, der eine Koronaentladung in Wasserstoff und Stickstoff bei Drucken von 1 Atm und höher benutzt, wobei große Sorgfalt darauf verwandt wird, daß die Gasfüllung extrem rein von Elektronen anziehenden Komponenten ist. Das Entladungsgefäß dient zum Gleichrichten von Spannungen von ca. 10—20 kV bei einer Stromentnahme von  $10^{-1}$  bis 10 mA. Herbeck.

L. Reed. Metallic rectifiers for motor power supply. Electr. Engng. 66, 763—764, 1947, Nr. 8. (Buffalo, N. Y., Westinghouse Electr. Corp.) Die Westinghouse Gesellschaft hat seit 18 Monaten eine Reihe von Selengleichrichtern für die direkte Versorgung von Gleichstrommotoren von 1 bis 15 PS in Betrieb. Eine eigentliche Siebung ist nicht eingebaut. Die Welligkeit beträgt 5%, da sich infolge des dreitasigen Anschlusses die Wechselstromkomponenten teilweise aufheben. Die kleineren Typen für 1, 3 und 5 PS arbeiten ohne besondere Kühlung, die größeren Typen 7,5, 10 und 15 PS haben einen eingebauten kleinen Lüfter. Dementsprechend ist der Wirkungsgrad bei den letzteren nur 70%, statt sonst 80%. Er entspricht dem von Motorgeneratoren. Die Anlagekosten steigen bei Gleichrichtern linear mit der Nennleistung und bei Motorgeneratoren mit der Wurzel. Über kommt es, daß unterhalb 15 PS die Gleichrichter billiger sind, als oberhalb die Motorgeneratoren. Da drehende Teile beim Gleichrichter wegfallen, ist Wartung und Aufstellung einfacher als bei

Umformern. Gleichstromseitig kann auf den Anlasser verzichtet werden. Nur der Feldregler ist zur Drehzahlregelung vorhanden. Selbst wenn dieser entsprechend vierfacher Nenndrehzahl steht, kann man den Motor direkt über den Gleichrichter anlassen. Kautter.

**Walther Richter.** Capacitance effect of conductor in magnetic field. Electr. Engng. **66**, 784—786, 1947, Nr. 8. (Milwaukee, Wisc. Allis-Chalmers Manuf. Co.) Der Anschluß von Gleichstromnebenschlußmotoren an gasgefüllte Gleichrichterröhren ist in der letzter Zeit sehr beliebt geworden, hat aber häufig zu katastrophalen Folgen für die Gleichrichterröhren geführt. Es ist nun bekannt, daß diese Art Röhren gegen den Anschluß großer Kapazitäten sehr empfindlich sind. Ein Gleichstromnebenschluß verhält sich aber genau wie eine große Kapazität, wie in dem vorliegenden Aufsatz gezeigt wird. Legt man nämlich an ihn eine Gleichspannung an, so fließt ein Strom, der in dem Maß geringer wird, wie sich der Motor beschleunigt und seiner Leerlaufdrehzahl nähert. Dies entspricht ganz genau einem Kondensator, nur daß die Energie bei diesem im elektrischen Feld und beim Motor mechanisch aufgespeichert wird. Die Formel für die scheinbare Kapazität von Gleichstrommotoren wird abgeleitet und gezeigt, daß es sich dabei um Kapazitäten von mehreren Farad handeln kann, wie sie rein elektrisch nicht herzustellen wären. Kautter.

**D. L. Waidelich and C. H. Gleason.** The halfwave voltage doubling rectifier circuit. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 535—541, 1942, Nr. 12. (Columbia, Miss., Univ.; Bloomfield, N.J., Westinghouse Electr. Manuf. Co.) Die von GREINACHER angegebene Einweg-Gleichrichterschaltung zur Spannungsverdopplung wird rechnerisch unter gewissen vereinfachenden Annahmen behandelt. Diese sind, daß die Röhren während der Durchlaßperiode den Widerstand Null und während der Sperrperiode den Widerstand Unendlich aufweisen. Dementsprechend bestehen während jedem Zyklus nacheinander drei verschiedene an sich einfache Ersatzbilder, die nacheinander rechnerisch behandelt werden können. Trotz dieser Vereinfachungen wird aber die im Anhang ausführlich gegebene mathematische Ableitung immer noch sehr verwickelt. Am Schluß stellt es sich aber glücklicherweise heraus, daß als unabhängige Variable stets der Ausdruck  $\omega CR$  wiederkehrt, so daß einer generalisierten graphischen Darstellung nichts im Wege steht.  $R$  ist der Belastungswiderstand auf der Gleichstromseite und  $C$  die Beruhigungskapazität. So werden auf sieben Kurvenblättern nacheinander dargestellt: die verschiedenen Öffnungs-

Winkel der einzelnen Röhren, das Verhältnis von Ausgangs- und Eingangsspannung, die Welligkeit, das Verhältnis von Eingangs- und Ausgangsstrom, das Verhältnis der maximalen zu den mittleren Röhrenströmen sowie das Verhältnis der maximal auftretenden Regenspannung an den beiden Röhren zur Wechselstromnetzspannung. Ein Vergleich der Eigenschaften des Einweg- und Zweiwegverdopplers zeigt, daß im normalen Arbeitsbereich der Zweiweggleichrichter einen höheren Eingangsleistungsfaktor aufweist, niedere maximale Anodenströme, etwas weniger Welligkeit im Ausgangskreis und dazu noch von höherer Frequenz. Der Einwegverdoppler hat dagegen geringere maximale Sperrspannung auszuhalten, niederen effektiven Eingangsstrom und außerdem kann einer der beiden Pole von der Wechselstrom-, zur Gleichstromseite durchlaufen und beispielsweise geerdet sein. Kautter.

**E. Rolf.** Fortschritte auf dem Gebiet des Kontaktumformers. Frequenz 1947, S. 2—15, Nr. 1. In den letzten Jahren wurde eine Anzahl von Kontaktumformeranlagen zum praktischen Einsatz gebracht. Bei der Neuartigkeit dieser Umformer traten unter verschiedenen Betriebsbedingungen Schwierigkeiten auf, die durch systematische Entwicklungsarbeit überwunden werden konnten. Es wird in großen Zügen ein Überblick über die auf den Betriebserfahrungen in Großanlagen begründete weitere Durchbildung der Kontaktumformer gegeben. (Zusammenf. d. Verf.) Roeschen.

**Fitz-Hugh Marshall, J. W. Coltman and L. P. Hunter.** The photomultiplier X-ray detector. Rev. Sci. Instr. 18, 504—513, 1947, Nr. 7. (Pittsburgh, Penns., Westinghouse Electr. Corp., Electron. Dep., Res. Lab.) Der Röntgenstrahldetektor mit Photozellenvervielfacher hat den Vorzug einer sehr kleinen Zeitkonstante, jedoch den Nachteil der Ermüdbarkeit. Die Eigenschaften des Gerätes und seine Anwendungen werden besprochen. Herbeck.

## 6. Optik

**\*Friedrich Hund.** Einführung in die theoretische Physik. Dritter Band. Optik. Meyers kleine Handbücher, Bd. 49/50. Mit 100 Abb. im Text u. 208 S. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1947. [S. 541.] Schön.

10 Physikalische Berichte, Bd. 27, 7/8, 1948

**John M. Blatt.** On the Heitler theory of radiation damping. Phys. Rev. (2) **72**, 466—477, 1947, Nr. 6; Kurzer Sitzungsbericht ebenda (2) **71**, 468, Nr. 7. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Eng.) [S. 552.] Gora.

**Heinz Rögner.** Interferenzanordnung zur Messung der Diffusion in Flüssigkeiten. Kolloid-Z. **105**, 110—114, 1943, Nr. 2. (Leipzig, Univ., Phys.-chem. Inst., Abt. angew. Chem.) [S. 568.]

**E. O. K. Verstraete und Ingeborg Graßmann.** Über die Diffusionskonstante und die Teilchengröße des Saponins der weißen Seifenwurzel (Sapoalbin.) Kolloid-Z. **105**, 114—118, 1943, Nr. 2. (Leipzig, Univ., Phys.-chem. Inst., Kolloidabt. u. Abt. angew. Chem.) [S. 569.] W. Seidl.

**S. Tolansky.** An interferometric procedure for the examination of crystal surfaces. Nature **152**, 722—723, 1943, Nr. 3868. (Manchester, Univ., Phys. Dep.) [S. 643.] Walter.

**K. Bullrich.** Die Streuung des Lichtes in trüber Luft. Optik **2**, 301—325, 1947, Nr. 4. (Frankfurt a. M.) [S. 795.] Siedentopf.

**Henri Paillard, Moise Berenstein et Emile Briner.** Etude comparative de quelques constantes physico-chimiques du cholestérol et de son ozonide. C. R. Soc. de phys. Genève **61**, 67—71, 1944, Nr. 1. Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) **26**, 1944, März/April. (Genève, Univ., Lab. Chem. Théor., Techn., Electrochim.) Dede.

**Antonin Vašíček.** The reflection of light from glass with double and multiple films. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 623—634, 1947, Nr. 8. (Brno, Czech., Beneš Techn. Univ.) Das bereits von D. L. CABALLERO (J. Opt. Soc. Amer. **37**, 176, 1947) beschriebene Prinzip zur Berechnung des Reflexionsvermögens  $\rho$  von Mehrfachschichten, das auf der Zusammenfassung der Vielfachreflexionen je zweier Schichtgrenzen zu einem komplexen Reflexionskoeffizienten beruht, wird vom Verf. nochmals aufgestellt und für einige spezielle Fälle (zwei bzw. drei Schichten von optischer Dicke  $\lambda/4$  und  $\lambda/2$ ) durchgerechnet. Bei Vernachlässigung der Vielfachreflexionen und senkrechter Inzidenz vereinfacht sich die Berechnung auf die Konstruktion vektorieller Dreiecke. Die Wirkung zweier  $\lambda/4$ -Schichten auf einem Glas von  $n = 1,6$  ist in ihrer Abhängigkeit von den Brechzahlen tabelliert, ebenso der Unterschied der exakten gegenüber der vereinfachten Berechnung in ihrem Einfluß auf die Bestimmung der Brechzahlen im Falle  $\rho = 0$ . Die Ergebnisse beziehen sich durchweg auf monochromatische Strahlung. Schröder.



**M. Herzberger.** Light distribution in the optical image. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 485—493, 1947, Nr. 6. (Rochester, N. Y., Kodak Res. Lab.) Die optischen Eigenschaften eines optischen Systems werden allgemein charakterisiert durch die Angabe der fünf Größen: Sphärische Aberration, Koma, Astigmatismus, Feldkrümmung und Verzeichnung, deren Berechnung auf Grund der SEIDELschen Gleichungen erfolgt. Befriedigend ist das nicht, einmal weil die SEIDELschen Fehler nichts Direktes über die Energieverteilung im Bilde sagen, zum andern, weil die Errechnung der SEIDELschen Fehler nur auf Grund einer begrenzten Anzahl von Bildstrahlen erfolgt. Um ein direktes Bild von der Lichtverteilung im Bilde zu erhalten, geht Verf. folgendermaßen vor. Die Austrittspupille — für Gegenstandspunkte außerhalb der Achse unter Berücksichtigung der Vignettierung — wird mit äquidistanten Punkten — etwa 100 — besetzt und es werden diejenigen Bildstrahlen errechnet, die durch diese Punkte gehend, vom Gegenstandspunkt ausgehenden Strahlen entsprechen. Die Durchstoßpunkte der so errechneten Bildstrahlen mit der „Bildebene“, ergeben ein Bild der Lichtverteilung im Bild. Zahlreiche Mikrophotographien der tatsächlichen Lichtverteilung ergeben durch Vergleich mit einer Darstellung der entsprechenden Durchstoßpunkte, daß die HERZBERGERSche Methode tatsächlich ein befriedigendes Bild der tatsächlichen Verhältnisse liefert. (Nach Meinung des Ref. ist es aber fraglich, ob der Mehraufwand an Rechenarbeit, die ja sowieso schon erheblich ist, die Einführung des Verfahrens nach HERZBERGER in die Praxis zulassen wird.) Walter.

**L. G. Schulz.** Preparation by an evaporation technique of correcting elements for refracting optical systems. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 509, 1947, Nr. 6. (Columbus, O., State Univ., Dep. Electr. Engng.) Selektiver Niederschlag von verdampftem Aluminium ist bereits benutzt worden, um Spiegel auszukorrigieren oder sphärische Spiegel in Parabolspiegel umzuwandeln. Die vorliegende Arbeit berichtet über den Versuch, auf ähnliche Weise Refraktionssysteme auszukorrigieren, insbesondere die sphärische Aberration zu beseitigen. Benutzt wird ein aufzudampfendes durchlässiges Dielektrikum, vorzugsweise Lithiumfluorid oder Magnesiumfluorid. Die Einzelheiten der Versuchsanordnung werden beschrieben. Die Verteilung des Niederschlags auf der Linse, so wie man sie vorausberechnen kann, wird dadurch erzwungen, daß die Verdampfung durch eine entsprechende, zwischen Linse und Verdampfungskörper eingeschaltete Blende erfolgt. Walter.

**C. V. Varetti.** Contributo alla storia dell' ottica nella prima metà del secolo 17<sup>o</sup> dal cannocchiale di Galileo alle lenti del Torricelli. Atti II Congr. Unione mat. ital. Bologna 1940, S. 572 bis 581. Schön.

**Kurt Rantsch.** Die Unsauberkeitstoleranzen bei der optischen Fertigung. Optik 2, 249—265, 1947, Nr. 4. (Oberkochen, Zeiss-Opton.) Die Toleranzen optischer Elemente in optischen Geräten sind nach verschiedenen Gesichtspunkten zu ermitteln, je nachdem es sich um Elemente in der Nähe der Pupillen, um Elemente in der Nähe der Bildebene oder um Elemente in der Bildebene handelt. Im ersten Fall wird durch Unsauberkeiten ein Helligkeitsverlust verursacht, im zweiten Fall treten Schatten im Gesichtsfeld auf, während im dritten Teil Unsauberkeiten direkt erkennbar sind. Dementsprechend muß im ersten Falle dafür gesorgt werden, daß die Gesamtfläche der Unsauberkeiten unter einer vorgegebenen Grenze liegt, daß im zweiten Fall Kernschattenzonen vermieden und die Kontraständerungen unter  $0,025 = 2,5\%$  liegen (nach Messungen von SIEDENTOPF und HOPPE) und daß im dritten Fall die Größe der einzelnen Unsauberkeiten unter  $1'$  liegt (steigend bis zu  $5'$  in der Randzone). Kommen im ersten Fall mehrere Elemente in Frage, so ergibt sich die für jedes Einzelelement zulässige Toleranz aus der Gesamt toleranz aus wahrscheinlichkeitstheoretischen Betrachtungen; für den zweiten Fall werden für die Praxis einfache Formeln entwickelt.

Walter.

**Siegfried Strugger.** Die Anwendung des Phasenkontrast-Verfahrens zum Studium der Pflanzenzelle. Z. Naturforsch. 2b, 146—151, 1947, Nr. 3/4. (Hannover, Tierärztl. H., Bot. Inst.) [S. 757.]

R. Jaeger.

**Paul Rossier.** Sur la théorie géométrique de la vision dans une lunette. C. R. Soc. de phys. Genève 61, 80, 1944, Nr. 2; Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) 26, 1944, Juli/Aug. [S. 762.]

Walter.

**H. S. Friedman.** Method of computing correction plate for Schmidt system for near projection, with special reference to system for television projection. J. Opt. Soc. Amer. 37, 480 bis 484, 1947, Nr. 6; Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 520. (Brooklyn, N. Y., Kollmorgen Opt. Corp.) Das SCHMIDTSche System besteht aus einem sphärischen Spiegel großer Öffnung in Verbindung mit einer Korrektionsplatte, die sich im Krümmungsmittelpunkt befindet, eine asphärische Krümmung aufweist und zur Beseitigung der sphärischen Aberration dient. Ein solches System eignet sich dank seiner großen

Öffnung — etwa  $f:0,7'$  zur Projektion der Bilder, die auf der Bildwand BRAUNscher Röhren erzeugt sind. Es wird eine Methode zur Berechnung der Korrektionsplatte entwickelt; es wird ferner die durch die Platte erzeugte chromatische Aberration untersucht und eine Methode entwickelt, die es gestattet, der Korrektionsplatte eine solche Form zu geben, daß die chromatische Aberration ein Minimum wird. Die Erfüllung der Sinusbedingung des Systems wird untersucht und die Krümmung der Bildwand der BRAUNschen Röhre berechnet, die zur Erzielung eines ebenen Bildes auf dem Projektionsschirm notwendig ist.

Walter.

**Richard J. Watts and Dudley Williams.** A double modulation detection method for microwave spectra. Phys. Rev. (2) **72**, 1122—1123, 1947, Nr. 11. (Columbus, O., State Univ.) Verff. berichten über ihre Methode der doppelten Modulation in ihrem Mikrowellenspektrographen, bei der das Klystrongitter außer mit der niederfrequenten Sägezahnkurve mit hohen Frequenzen moduliert und der Empfänger auf diese Frequenz abgestimmt wird. Obwohl relativ niedrige Modulationsfrequenzen erwünscht sind, konnte mit 20 kHz wenig erreicht werden. Dagegen hat sich eine Frequenz von 600 kHz bewährt. Der erzielbare Gewinn im Signal-Geräusch-Verhältnis hängt von der zulässigen Signalverzerrung ab. Mit starken Verzerrungen konnte bei der Aufnahme von Ammoniaklinien ein Wert von 60 erreicht werden. Eine Schwierigkeit der Methode besteht darin, daß alle Störungen, die der Kristall aufnimmt, mitverstärkt werden, darunter auch die Reflexionen, die bei längeren Rohrleitern im Aussehen nicht mehr von den Linien unterschieden werden können.

Schön.

**Heinrich Kaiser.** Stand und Entwicklung der spektrochemischen Analyse (Emissions-Analyse). Z. angew. Phys. **1**, 35—45, 1948, Nr. 1. (z. Z. Heidelberg).

Schön.

**H. Moritz.** Probenahme und Herstellung von Elektroden zur raschen und sicheren spektrochemischen Ermittlung der Chargendurchschnittsgehalte bei Aluminium-Umschmelzlegierungen aus Gußblöckchen (Masseln) und Großraum-mischern. Arch. Metallkde. **1**, 125—137, 1947, Nr. 3. Sehr sorgfältige umfangreiche chemische und spektralanalytische Untersuchungen haben gezeigt, daß wegen der ungleichmäßigen Verteilung besonders der Elemente Mg, Zn und Pb nur dann brauchbare Analysenergebnisse für Umschmelzlegierungen gewonnen werden, wenn man aus verschiedenen Masseln entnommene Proben geeignet zu Elektroden zusammengießt und diese analysiert. Das endgültige Arbeitsverfahren

ist genau beschrieben. Aus einem großen Raummischer, der am laufenden Band arbeitet, wurde fünfmal in Abständen von 45' eine Probe in der Elektrodenkokille nach MORITZ vergossen und analysiert. Die Legierung bleibt, wie die Ergebnisse zeigen, genügend gleichmäßig.

Rollwagen.

**Müller-Uri.** Spektrochemische Bestimmung des Calciums in Magnesium-Legierungen. Arch. Metallkde. **1**, 137—138, 1947, Nr. 3. 0,03% bis 1,2% Ca lassen sich in gegossenen Elektroden im sichtbaren Spektralbereich mit 4,3%, im UV mit 3,2% Genauigkeit spektrochemisch nachweisen; für verformtes Material liegen die entsprechenden Werte bei 3,2 bzw. 1,8%. Die Arbeitsvorschrift wird mitgeteilt.

Rollwagen.

**Müller-Uri.** Quantitative Spektralanalysen an dünnwandigen Leichtmetallproben. Arch. Metallkde. **1**, 138—139, 1947, Nr. 3. Wenn man Leichtmetallbleche zu Plättchen stanzt und auf einen Dorn aufpreßt oder besonders dünne Bleche zu Näpfchen zieht und fest auf eine Hilfselektrode steckt, läßt sich deren Zusammensetzung spektralanalytisch mit gleicher Genauigkeit feststellen, wie bei normalem Elektrodenmaterial.

Rollwagen.

**Reinhard J. Knutzen.** Über die Eichproben für spektralanalytische Bestimmungen von zwei Komponenten. Z. Metallkde. **36** 18—20, 1944, Nr. 1. Es wird eine Methode mitgeteilt, wonach eine direkte, gleichzeitige Bestimmung von zwei Komponenten in einem Grundmetall möglich ist.

Wallbaum.

**A. Schöntag.** Eine experimentelle Prüfung der Bedeutung des Steuerungsprinzips von Feußner für die Spektralanalyse. Z. wiss. Photogr. **42**, 141—175, 1943, Nr. 4/7. (München, T. H., Phys. Chem. Inst., spektralanalyt. Abt.) Es wird der bereits in grundlegenden Arbeiten erschöpfend geklärte Vergleich von FEUSSNER-Funkenerzeuger und Resonanz-Funkenerzeuger behandelt und in einer mehr empirischen Form die Genauigkeit der beiden Anregungsmethoden experimentell neu bestimmt. Es ergibt sich das zu erwartende Ergebnis, daß beide Methoden voll brauchbare Werte ermitteln, wenn man sinnvoll arbeitet. (Die Einführung der „Synchron-Analysenstrecke“, mit der im wesentlichen der synchrone Unterbrecher des FEUSSNER-Funkenerzeugers zur Analysen-Lichtquelle gemacht wird, bringt physikalisch nichts Neues. D. Ref.)

Rollwagen.



**H. W. Thompson.** Scope and limitations of infra-red measurements in chemistry. *Nature* **153**, 209–211, 1944, Nr. 3877. (Oxford, Univ.) Die Ultrarotspektrophotometrie umfaßt das Gebiet von  $1-10^4 \mu$ . Zur Messung dienen bis  $1,2 \mu$  die photographische Platte, von  $1-25 \mu$  Prismenspektrometer (aus Quarz, Fluorit, Steinsalz) oder Gitter, über  $25 \mu$  ausschließlich Gitter. Die Registrierung geschieht mit Hilfe von Thermoelementen und Verstärkern. Voraussetzung für Rotationsanregung ist ein permanentes Dipolmoment des Moleküls, für Schwingungsanregung die Änderung des Dipolmomentes durch die Anregung. Die Schwingungsspektren im Gebiet von  $1-100 \mu$  sind durch die Rotationsspektren überlagert, deren Struktur jedoch nur in Gasen völlig aufgelöst ist. Ein steifes gewinkeltes Molekül hat  $3n-6$  Normalschwingungen, ein gestrecktes  $3n-5$ . Die Einteilung in Pulsations-, Knick- und Torsionsschwingungen sowie in Valenz- und Deformationsschwingungen wird erläutert. Die Einteilung kann auch auf die verschiedenen Symmetrieachsen bezogen werden, wobei sich symmetrische und antisymmetrische Schwingungen ergeben. Eine wertvolle Ergänzung bei der Schwingungsanalyse bilden die RAMANSpektren, deren Auftreten an eine Änderung der Polarisierbarkeit des Moleküls bei der Anregung gebunden ist. Aus der Rotationsstruktur können, abgesehen von der Berechnung der Trägheitsmomente und damit der Atomabstände Schlüsse über die Symmetrieklasse des Moleküls gezogen werden. Die Analyse der Rotationsbanden ist allerdings beschränkt auf a) Moleküle mit genügend hohem Dampfdruck, b) Moleküle mit kleinem Trägheitsmoment, damit die Bandenabstände eine Auflösung überhaupt möglich machen, c) Moleküle, die einen gewissen Symmetriegrad besitzen. Wenn eine Auflösung der Banden nicht gelingt, können auch aus den Bandenkonturen wichtige Schlüsse gezogen werden. Bei nichtflüchtigen und schweren Molekülen können nur Schwingungsfrequenzen bestimmt werden. In Verbindung mit den Trägheitsmomenten lassen sich daraus thermodynamische Daten (Entropie, freie Energie, Gleichgewichtskonstanten) berechnen. Die statistische Mechanik gibt den Zusammenhang mit den spezifischen Wärmen. Aus den Unterschieden zwischen deren gemessenen und berechneten Werten können Schlüsse über die Behinderung der freien Drehbarkeit und über die Größe der zugehörigen Potentialschwellen gezogen werden. Aus den Schwingungsfrequenzen lassen sich die zugehörigen Kraftkonstanten ausrechnen, die über die Art der Bindung Aufschluß geben können. Schwierigkeiten macht dabei die Erfassung der Potentialfunktion für die Kraftfelder. Obwohl jede Schwingung das ganze Molekül in Mitleidenschaft zieht, treten doch für bestimmte

Bindungen einigermaßen charakteristische Frequenzen auf, die eine wichtige Rolle bei Strukturaufklärungen spielen können. Z. B. wird aus dem Fehlen der OH-Banden auf die Bildung von Wasserstoffbrücken geschlossen. Andererseits ist doch für jede Molekülart die genaue Lage der Frequenzen charakteristisch, weil sie sich eben nicht nur auf die betreffende Bindung, sondern auf das ganze Molekül bezieht. Dies macht die Schwingungsuntersuchung besonders geeignet für die Analyse sonst schwer differenzierbarer Gemische in der organischen Chemie.

Kortüm-Seiler.

**L. N. Hadley and D. M. Dennison.** Reflection and transmission interference filters. Part I. Theory. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 451 bis 465, 1947, Nr. 6. (Ann Arbor, Mich., Univ.) Die metallischen Interferenzfilter gliedern sich in zwei verschiedene Typen: der eine, als Selektivspiegel entwickelte Typ, der in Amerika während des Krieges für Ultrakurzwellen verwendet wurde, besteht aus einer dünnen dielektrischen Schicht, die zwischen einem teildurchlässigen und einem Vollspiegel eingebettet ist. Der andere, zuerst durch das D.R.P. 716153 bekanntgewordene Typ erzielt die Filterwirkung durch zwei teildurchlässige Metallschichten mit einer dielektrischen Zwischenschicht von höchstens einigen Wellenlängen Dicke für das durchgehende Licht. Zur Durchführung der Theorie dieser beiden Filterarten wird zunächst das optische Verhalten einer einzelnen dünnen metallischen Schicht zwischen unendlich ausgedehnten dielektrischen Medien in voller Allgemeinheit behandelt, wobei von den MAXWELL-Gleichungen und der Aufstellung der Grenzbedingungen ausgegangen wird. Die Berechnungen werden für die beiden Fälle Lichtvektor senkrecht und parallel zur Einfallsebene durchgeführt und Reflexionsvermögen  $R$  und Durchlässigkeit  $T$  als Funktion der optischen Konstanten  $n$  und  $k$ , der Schichtdicke  $s$ , des Einfallswinkels und der Frequenz  $\omega$  dargestellt. Für senkrechten Einfall folgt daraus das schon von MURMANN (s. diese Ber. **14**, 606, 1933) erhaltene Formelsystem. Weitere Vereinfachungen ergeben sich für das ultrarote Wellengebiet, wo  $n \approx k \approx \sqrt{\sigma/2\omega\epsilon_0}$  ( $\sigma$  = Leitfähigkeit).  $R$  und  $T$  lassen sich hier als Funktionen von  $\sigma \cdot s$  darstellen (vgl. HETTNER, Optik **1**, 2, 1946). Nach dem gleichen Verfahren werden dann die Formeln für das Reflexions- und Durchlässigkeitsfilter vom oben beschriebenen Typ entwickelt. Beim Reflexionsfilter erhält man bei den Frequenzen  $2m\nu_0$  Reflexionsmaxima, deren Höhe ungefähr mit dem Reflexionsvermögen des Vollspiegels übereinstimmt, bei den Frequenzen  $(2m+1)\nu_0$  Minima, die für geeignete Werte von  $\sigma$  und  $s$  Null werden, was jedoch bei schrägem Lichteinfall

für die beiden Polarisationskomponenten nicht gleichzeitig eintritt, so daß, wie schon von HETTNER betont, damit die Möglichkeit der Herstellung polarisierter Strahlung gegeben ist. Beim Durchlässigkeitsfilter ergeben sich schmale Durchlaßbanden an den Stellen  $m \cdot \nu_0$ , deren Maxima bis zu 40% und deren Minima weniger als 1% betragen; ihre Halbwertsbreite kann auf etwa  $1/40$  der Wellenlänge des Filterschwerpunktes gebracht werden. (Die dafür angegebene Formel ist fehlerhaft. D. Ref.) Im Sichtbaren hat Silber die günstigsten optischen Konstanten zur Verwendung in solchen Filtern, während es schon im nahen UV und UR wenig geeignet ist. Bei schrägem Lichtdurchgang verschieben sich die Durchlaßbanden nach kurzen Wellen, und zwar für die beiden Polarisationskomponenten in ungleichem Maße. Im ultraroten Gebiet nimmt die Selektivität dieser Filter stark ab, je mehr sich  $n$  und  $k$  für die metallischen Schichten einander nähern.

Schröder.

**J. J. McGovern and R. A. Friedel.** Infra-red filters and cells of unpolished salt crystals. *J. Opt. Soc. Amer.* **37**, 660–663, 1947, Nr. 8. (Pittsburgh, Penns., Kopper's Co., Coal Prod. Anal. Fellowship, Mellon Inst. & U. S. Bur. Mines, Synth. Liquid Res. Devel. Div.) Die Arbeit bringt eine Untersuchung besonders oberflächenbearbeiteter NaCl- und KBr-Platten zum Zwecke der Unterdrückung der kurzwelligen ultraroten Strahlung ( $\lambda < 4-6 \mu$ ) beim Arbeiten im langwelligen Bereich ( $\lambda > 10 \mu$ ). Anstatt der sonst üblichen Politur der Verschlusfenster von Absorptionsröhren u. dgl. wird hier die Kristallplatte unter Verwendung bekannter Schleifmittel (Al-Pulver, Karborund der Körnung 600, 400, 240 und 80) aufgeraut und damit in Durchsicht getrübt. Aus der Theorie der Strahlungsstreuung ist zu erwarten, daß für einen Partikeldurchmesser der getrühten Oberfläche etwa von gleicher Größenordnung wie die Wellenlänge der einfallenden Strahlung eine mehr oder minder schnelle Änderung der Durchlässigkeit der Platte eintritt, indem für  $\rho \ll \lambda$  geringe (Verluste durch Brechung und Reflexion), für  $\rho \gg \lambda$  hohe Durchlässigkeit (Verluste durch RAYLEIGH-Streuung und wahre Absorption) bei sonst durchsichtigen Materialien resultiert. Messungen im Gebiet von 2 bis  $15 \mu$  an einseitig oder zweiseitig bearbeiteten NaCl-Platten bestätigen diese Erwartungen, wenn auch der Abfall der Durchlässigkeit nach kürzeren Wellen nicht sehr steil erfolgt. Dabei ist es im allgemeinen gleichgültig, ob die Bearbeitung der Oberflächen mit Schleifmitteln verschiedener Körnung in der Reihenfolge fein-grob oder grob-fein erfolgt. Fortgesetztes Bearbeiten mit derselben Probe des Schleifmittels erzeugt schließlich einen allgemeinen Wiederanstieg der Durchlässigkeit, was auf eine



Verfeinerung der Körnung bei längerem Gebrauch schließen läßt. Bezüglich der Abhängigkeit des gefundenen Effekts von der Natur der Strahlungsquelle wurde der NERNSTstift dem Globalbrenner leicht überlegen gefunden. Die an entsprechend bearbeiteten KBr-Platten erhaltenen Ergebnisse entsprechen denen an NaCl. Ganz analoge Ergebnisse werden an NaCl-Platten erhalten, die einige Minuten in Methanol gelegt wurden; interessanterweise läßt sich an so behandelten Platten die ursprüngliche Durchlässigkeit auch im Bereich kurzer Wellen wieder herstellen, indem man die Platten mit einem dünnen Film von Mineralöl bedeckt. — Zum Schluß der Arbeit werden die Vorteile bei Verwendung derart bearbeiteter Kristallplatten als Verschlüßfenster von Absorptionsröhren u. dgl. näher erläutert.

Brügel.

**John U. White.** Gratings as broad band filters for the infra-red. *J. Opt. Soc. Amer.* **37**, 713—717, 1947, Nr. 9. (Glenbrook, Conn., Perkin-Elmer Corp.) Zur Unterdrückung der kurzwelligen Strahlung ( $\lambda < 4\text{--}6\ \mu$ ) beim Arbeiten im langwelligen Bereich ( $\lambda > 10\ \mu$ ) wird vorgeschlagen, einen oder mehrere der im Strahlengang befindlichen Planspiegel durch Echelette-Gitter geeigneter Gitterkonstante zu ersetzen. Strahlung mit einer Wellenlänge klein gegenüber der Gitterkonstante wird dann mit abnehmender Wellenlänge zunehmend in die Spektren höherer Ordnung abgelenkt, während die Strahlung mit größerer Wellenlänge dem nicht gebeugten Spektrum der Ordnung 0 (reguläre Reflexion) verbleibt; Strahlung aus dem Übergangsgebiet findet sich hauptsächlich im Spektrum erster Ordnung. Die mitgeteilten Messungen im regulär reflektierten Strahl für ein Gitter 3610 bzw. 7500 Furchen pro Zoll bestätigen weitgehend diese Erwartungen. Ein Vergleich mit der Durchlässigkeit eines zu demselben Zweck vielfach gebrauchten Filters aus MgO-Pulver zeigt eine leichte Überlegenheit des vorgeschlagenen Verfahrens. Besonders schöne Resultate werden erzielt bei Hintereinanderschaltung mehrerer solcher Gitter. Beim Gebrauch geeignet gestalteter Echelette-Gitter zur spektralen Vorzerlegung läßt sich der Anteil der noch vorhandenen, gestreuten kurzwelligen Strahlung in der langwelligen um ungefähr einen Faktor 10 verkleinern gegenüber den bisher üblichen Methoden (LiF-Klappe).

Brügel.

**Henry P. Kalmus and George O. Striker.** A new radiation meter. *Rev. Sci. Instr.* **19**, 79—82, 1948, Nr. 2. (Chicago, Ill., Zenith Radio Corp., Res. Dep.) Das zu messende Licht fällt auf eine Vakuum-Photodiode, die sich in einem magnetischen Wechselfeld befindet. Der entstehende Photo-Wechselstrom wird verstärkt und gemessen. Dies Ver-



fahren vermeidet Mängel, die den bisher angewendeten Verfahren (Lichtzerhackung, mechanische Stromunterbrechung, Photozellenunterbrecher, Superhetprinzip) anhaften vor allem dadurch, daß Kriech- und Gitterströme nicht mitmoduliert und verstärkt werden. Der eben noch meßbare Lichtstrom  $L_0$  ist um so kleiner, je kleiner die Wurzel aus der Bandbreite und je größer die Wurzel aus dem Eingangs-Wirkwiderstand des Verstärkers ist. Eine Anordnung wird beschrieben, bei der  $L_0 = 3 \cdot 10^{-4}$  Lm ist. Die praktische Grenze des Prinzips liegt bei  $L_0 = 10^{-10}$  Lm. Das Verfahren ist auch bei gasgefüllten Photozellen, Elektronenvervielfachen, Ionisationskammern etc. anwendbar.

P. Brauer.

**Richard S. Hunter.** Reflex glossmeter. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 528, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (H. A. Gardner Lab.) Das Instrument dient zur Messung der „Reflektanz“ glänzender, nicht ebener Oberflächen. Das Licht einer kleinen Lichtquelle fällt durch eine Kollimatorlinse im parallelen Strahlengang auf die Testfläche; das von der Testfläche reflektierte Licht wird von einem Rückstrahler (Katzenauge) in bekannter Weise „in sich“ reflektiert, erleidet eine zweite Reflexion an der Testfläche und wird durch die Kollimatorlinse wieder gesammelt. Eine teildurchlässige Schicht wirft einen Teil des so zurückreflektierten Lichts auf eine Photozelle.

Walter.

**W. T. David.** The Welsbach mantle. Nature **152**, 477, 1943, Nr. 3860. (Leeds, Univ., Engng. Dep.) Ein dünner Platinfaden in einer Gasflamme erreicht Temperaturen, die höher sind als der mittleren translatorischen Energie der Gasmoleküle entspricht. Der Grund scheint zu sein, daß eine „anomale“ Dissoziation auftritt und daß die durch Dissoziation entstandenen Teilchen auf der Drahtoberfläche sich wieder vereinigen. Ebenso scheinen die hohen Temperaturen des Glühstrumpfes auf einer Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff auf der Glühstrumpfoberfläche zu beruhen; daß eine Mischung von Cer und Thorium für die Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff als Katalysator wirkt, ist bekannt.

Walter.

**Christa Kopp und G. Möllenstedt.** Einstufige Elektronenmikroskopie unter Benutzung feinstzeichnender photographischer Schichten und hochauflösender Leuchtschirme. Optik **2**, 283–300, 1947, Nr. 4. (Heidenheim.) [S. 598.]

E. Schwartz.

**Herman Yagoda and Nathan Kaplan.** Fading of latent alpha-ray image in emulsions. Phys. Rev. (2) **71**, 910–911, 1947, Nr. 12. (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Ind. Hyg. Res. Lab.) [S. 594.]

Rehbein.

**W. A. Lamb and F. W. Brown III.** Fading of the latent image in nuclear emulsions. Phys. Rev. (2) **74**, 104, 1948, Nr. 1. (San Francisco, Calif., Naval Radiol. Defense Lab.) [S. 594.]

**J. S. Cheka.** Investigation of the fading of latent images of neutron-induced proton tracks in special fine grain particle emulsions. Phys. Rev. (2) **74**, 127, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) [S. 595.] Houtermans.

**L. V. Chilton.** Microphotography and photomicrography and other terminological inexactitudes. J. scient. instr. **21**, 33, 1944, Nr. 2. Es werden eine Reihe terminologischer Formulierungen kritisch untersucht: Mikrophotographie = Herstellung verkleinerter Bilder von großen Gegenständen, Photomikrographie = Herstellung vergrößerter Bilder sehr kleiner Objekte, usw. Rudolph.

**Shirleigh Silverman and Wm. H. Warhus.** An inexpensive stroboscope for high speed photography. Rev. Sci. Instr. **14**, 273 bis 275, 1943, Nr. 9. (Buffalo, N. Y., E. I du Pont de Nemours & Co., Techn. Div., Rayon Dep., Pioneer. Res. Sect.) Die General Radio Company hat zwei Filmapparaturen serienmäßig auf den Markt gebracht; die erste gestattet 1500 Aufnahmen, die zweite 300/sec; die letztere Apparatur wird eingehend beschrieben. Die Apparatur bietet nichts prinzipiell Neues; Verwendung findet eine neue Röhre mit 80% Xe und 20% Kr, die eine 50% höhere Lichtausbeute besitzt als die zuvor verwendeten Röhren. Walter.

**J. A. Yule.** Theory of the halftone process. II. The diffraction theory—calculation of the light distribution. J. Franklin Inst. **235**, 483—498, 1943, Nr. 5. (Rochester, Kodak Res. Lab.) Berechnung der Helligkeitsverteilung im Rasterbild auf Grund der Beugungstheorie. Die Berechnung erfolgt in drei Stufen. Zunächst wird für punktförmige Lichtquellen die Verteilung hinter einem aus parallelen Linien bestehenden Schirm ermittelt, darauf die Helligkeitsverteilung hinter zwei derartigen rechtwinklig gekreuzten Schirmen; schließlich erfolgt der Übergang von der „punktförmigen“ Lichtquelle zur endlichen Größe der Aperturblende durch Superposition einer großen Zahl derjenigen Helligkeitsverteilungen, die punktförmigen Lichtquellen mit verschiedener Lage der Lichtquellen entsprechen. Die Berechnung wird erleichtert durch Verwendung der „Cornu-Spirale“. Das Ergebnis der Berechnungen ist in guter Übereinstimmung mit dem Ergebnis der bereits früher (s. diese Ber. **22**, 1500, 1941) beschriebenen Messungen, während geometrisch-optische Beziehungen zu einem völlig unrichtigen Ergebnis führten. Walter.

**W. Selle.** Der Stereofilm nach Iwanow. Foto-Kino-Techn. 1, 9—11, 7—9, 12—14, 1947, Nr. 3, 4 u. 5. Grundlagen, Methoden und Geräte der freisichtigen Stereoprojektion nach dem Iwanowschen System. Nagel.

**\*B. T. Iwanow.** Rastrowaja stereoskopija w kino. [Orig. russ.] Mit 171 S. u. 181 Abb. Moskau, Goskino-Verlag, 1945. Bekanntlich hatten den als „Parallaxstereoskopie“ von BERTHIER erstmals vorgeschlagenen Verfahren der freisichtigen Teilbildzuordnung durch Linienraster als Hauptnachteile nur sehr kleine Sichtbereiche für den orthoskopischen Raumeindruck und neben einer mehr oder weniger störenden Rasterstruktur auch relativ große Lichtverluste an. Auf diese wird nach einer kurzen Übersicht über die Grundlagen des beid-  
äugigen Sehens und der Reproduktion der Raumempfindung besonders im Film näher eingegangen und die späteren Verbesserungen der Rasterstereoskopie mit zwei und mehr Teilbildern (Parallaxpanoragramme von IVES u. a.) aufgezeigt. Die Vorschläge des Belgiers NOAILLON zur Verlegung der Sichtbarkeitsbereiche — der russische Ausdruck hierfür ist „Brennzonen“ — in bestimmte Ebenen gaben den Anlaß zur Weiterentwicklung dieser Möglichkeit und haben in der Sowjetunion zu umfangreichen Arbeiten geführt, die vorwiegend auf Gedankengängen des dafür mit dem Stalinpreis ausgezeichneten Erfinders S. P. IWANOW in Moskau fußen. Diese werden weiterhin von einem seiner Mitarbeiter in sehr klarer und durch viele Bildbeispiele erläuteter Darstellung im einzelnen behandelt und die Grundlagen angegeben, die zu einer beträchtlichen Verbesserung der Rasterstereoskopie auch größerer Bildformate in bezug auf Sichtbereiche, Helligkeit und Struktur-Unterdrückung geführt haben. Die Linie für weitere Forschungsarbeiten wird festgelegt und neben Ausblicken auf bislang noch nicht bekannte Möglichkeiten, wie z. B. mit sog. integralen Bildschirmen, auch die Technik der Randgebiete, wie etwa der stereoskopische Zeichenfilm, behandelt. — Die auch bereits im großen mit der Eröffnung eines eigenen Kinotheaters in Moskau und in der Auswertung von Luftraumbildern verwirklichten Anwendungen der Rasterstereoskopie und die durch Zusatzteile ergänzten normalen Geräte dafür werden neben der Aufnahmetechnik solcher Filme, auch unter Einbeziehung von additiven Farbenverfahren und der Verwendung von Dreier-Teilbildern, an Hand gleichfalls beigegebener Daten und Formeln erläutert. Die durch sich selbst manche phantastische Pressemeldung in aller Welt klärende Darstellung der Theorie und Praxis des Raumfilms in der Sowjetunion wird durch eine Zeittafel seiner Entwicklungsstadien abgeschlossen und durch einen Literaturnachweis



der hauptsächlichsten internationalen Arbeiten ergänzt, wobei die Vielzahl der russischen Fachpublikationen bemerkenswert ist. Bedauerlich die kleine Auflage des zweifellos weitere Kreise nicht nur in der Sowjetunion interessierenden Buches. Sella.

**R. K. Asundi and Nand Lal Singh.** Selective excitation of spectra by the high-frequency discharge. *Nature* **150**, 123, 1942, Nr. 3795. (Benares, Hindu Univ., Coll. Sci.) Untersuchungen über die Hochfrequenzanregung von Spektren haben ergeben, daß unter bestimmten reproduzierbaren Bedingungen bezüglich Druck des Gases, Frequenz usw. sich die Intensität des Emissionslichtes bevorzugt auf ganz bestimmte Linien- bzw. Bandensysteme verteilt. So besteht z. B. beim  $N_2$ -Spektrum für einen bestimmten Druck (ca. 7 Torr) eine kritische Anregungsfrequenz (ca. 735 kHz), oberhalb welcher das zweite positive, unterhalb der aber das erste positive Bandensystem überwiegt, was sich visuell durch einen auffälligen Farbumschlag der Entladung bemerkbar macht. Diese Erscheinungen, die zu unterscheiden sind von der Änderung in der Intensitätsverteilung verschiedener Banden infolge Wechselwirkung zwischen angeregten Teilchen mit den schwingenden Teilchen, lassen sich durch eine Betrachtung der charakteristischen Anregungsfunktionen der Ausgangsniveaus verstehen. Soweit diese Anregungsfunktionen bekannt sind, lassen sich Beziehungen zwischen diesen und den Effekten aufstellen, und diese gestatten dann auch die Ableitung der Form der Anregungsfunktion in Fällen, wo diese bisher nicht bekannt sind. Es ergibt sich aus der Betrachtung: Druck, oszillatorische Frequenz und Spannung bestimmen in engen Grenzen die für die Anregung verfügbare Energie; der Hauptanteil der Anregung beschränkt sich auf den Normalzustand, während Anregungen durch Stöße anderer Art zu vernachlässigen sind.

Rudolph.

**Mme. Renée Herman et Louis Herman.** Distribution de l'énergie dans le spectre de phosphorescence de l'oxygène. *C. R.* **214**, 261–263, 1942, Nr. 6. Von der Vermutung ausgehend, daß die Änderung des Nachleuchtspektrums eines (in der elektrischen Entladung angeregten) Gemisches von  $O_2$  und  $N_2$  bei Veränderung von Druck und Zusammensetzung des Gemisches auf die Überlagerung mehrerer Emissionsbanden zurückzuführen ist, wird die spektrale Verteilung der Phosphoreszenz von  $O_2$  mit Spuren von  $N_2$  bei einem Druck von 10 Torr untersucht. Der Sauerstoff wurde durch Zersetzung von  $KMnO_4$  gewonnen und in einem (an den Elektroden mit Wasser gekühlten) Entladungsgefäß durch eine nichtkondensierte Entladung (2000 Volt) erregt. Die photographische Ausmessung des Phosphores-



zenzspektrums ergibt eine Überlagerung einer breiten Bande A von 390 m $\mu$  bis ins Ultrarote (Maximum bei ca. 620 m $\mu$ ) durch eine viel engere Bande B mit einem Maximum bei ca. 670 m $\mu$ . B steigt und A fällt mit wachsendem Gasdruck. Die Bande A wird auf Grund der Übereinstimmung ihrer kurzwelligen Grenze mit der Grenzwellenlänge der photochemischen Zersetzung des NO<sub>2</sub> diesem Molekül zugeordnet. Eine Deutung für die Bande B wird nicht gegeben.

Rudolph.

**Werner Romberg.** The calculation of the coordinate matrix elements for helium. Phys. Rev. (2) 71, 706–711, 1947, Nr. 10. (Oslo, Norw., Univ.) [S. 550.] Gora.

**Annemarie Rosa.** Wasserstoff im Sonnenspektrum. Z. Astrophys. 24, 38–47, 1947, Nr. 1/2; auch Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl. 1945, S. 72. (Kiel.) [S. 771.] Siedentopf.

**J. G. Valatin.** On molecular coupling effects. Phys. Rev. (2) 71, 458, 1947, Nr. 7. (Budapest, Hung., Univ. Techn. Econ. Sci., Inst. Exp. Phys.) [S. 551.] Gora.

**Peter Heinz Brodersen und Hans Joachim Schumacher.** Das Bandenspektrum und die Dissoziationswärme des BrF. Z. Naturforsch. 2a, 358–359, 1947, Nr. 6. (Frankfurt/M., Univ., Inst. phys. Chem.) Das Spektrum des BrF wurde mit einem Drei-Prismenspektrographen von Zeiss mit einer Kamerabrennweite von 87 cm in Absorption aufgenommen. Als Reaktionsgefäß diente ein mit Flußspatfenstern versehenes Mg-Gefäß mit 35 cm Lichtweg. Es wurden 101 mm Br und 344 mm F bei 118° C zusammengegeben. In der Aufnahme treten die BrF-Banden klar zutage. Br<sub>2</sub>-Banden sind nicht zu erkennen. Die BrF-Banden wurden in ein Kantenschema eingeordnet. Die Schwingungsformel lautet:  $\nu = 19179,58 + 353,5 \nu' - 9,5 \nu'^2 - 668 \nu'' + 3 \nu''^2$ . Durch graphische Extrapolation der Schwingungsquanten erhält man für die Dissoziationsenergie des oberen Terms  $D = 2190 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ . Die Dissoziationsarbeit des Grundzustandes von BrF beträgt  $59,9 \pm 1\%$  oder  $50,3 \pm 1\%$  kcal, je nach der zugrunde gelegten Dissoziationsenergie von F<sub>2</sub>. Ritschl.

**G. Herzberg.** On the high pressure bands of carbon and the formation of C<sub>2</sub> molecules. Phys. Rev. (2) 70, 762–764, 1946, Nr. 9/10. (Williams Bay, Wisc., Yerkes Obs.) Behandlung verschiedener Argumente, nach denen die sog. Hochdruckbanden des Kohlenstoffs als Schwingungsserie  $\nu' = 6$  des Swanspektrums zu deuten sind. Bei den üblichen Erzeugungsbedingungen des Swanspektrums bricht

dieses bei  $v' = 5$  ab, so daß der Schwingungszustand  $v' = 6$  prädissoziiert sein dürfte. Die Hochdruckbanden werden daher als ein Rekombinationsleuchten des  $C_2$ -Moleküls gedeutet. Die Dissoziationsenergie des Kohlenstoffs dürfte somit zwischen 3,4 V (Anregungsenergie von  $v' = 5$ ) und 3,6 V (Anregungsenergie von  $v' = 6$ ) liegen, vermutlich näher am letzteren Wert.

**H. J. Bernstein and G. Herzberg.** Ultraviolet absorption spectrum of nitric oxide. J. Chem. Phys. **15**, 77, 1947, Nr. 1. (Williams Bay, Wisc., Yerkes Obs.) Theoretische Betrachtungen machen es wahrscheinlich, daß bei NO eine schwache Absorption im UV zwischen  $\lambda$  3500–2200 Å auftritt entsprechend einem (verbotenen) Übergang ( $^4\Pi \rightarrow ^2\Pi$ ) in Analogie zu einem ähnlichen Übergang bei CO. Bisherige Untersuchungen bei Absorptionsschichten von 6 m Dicke waren negativ. Verf. dehnt die Untersuchung bis auf 30 m Schichtdicke aus (Mehrfachreflexionen in einer Röhre von 1,5 m Länge). Besondere Sorgfalt wird auf die Reindarstellung des Gases gelegt. Das Resultat fällt wiederum negativ aus: Bis zu Drucken von 150 Torr wird lediglich die 0,1-Bande des  $\gamma$ -Systems bei  $\lambda$  2200 beobachtet. Bei höheren Drucken stört eine kontinuierliche Absorption unterhalb  $\lambda$  2600. Sie wird einer Verunreinigung des Gases, vermutlich der dimeren Form  $N_2O_2$ , zugeschrieben. Selektive Bandenabsorption des NO wird nirgends oberhalb  $\lambda$  2200 beobachtet. Flüssiges NO bei  $-153^\circ$  und 3 cm Schichtdicke liefert eine starke kontinuierliche Absorption unterhalb  $\lambda$  4000 und oberhalb  $\lambda$  5600 mit dem Maximum der Durchlässigkeit bei  $\lambda$  4600. Da flüssiges NO vollständig assoziiert ist, dürfte die Absorption dem  $N_2O_2$ -Molekül zuzuschreiben sein.

Mecke.

**L. Herzberg and G. Herzberg.** Fine structure of the infrared atmospheric oxygen bands. Astrophys. J. **105**, 353–359, 1947, Nr. 3. (Williams Bay, Wisc., Yerkes Obs.) Mit einem 3 m-Konkavgitter und Agfa Ultrarotplatten 1050 werden die schwachen atmosphärischen Sauerstoffbanden bei  $\lambda$  12683 und  $\lambda$  10674 Å fotografiert und die vollständige Feinstrukturanalyse mitgeteilt. Die Banden gehören dem theoretisch vorausgesagten Übergang  $^1\Delta_g \rightarrow ^3\Sigma_g^-$  an mit den Schwingungszuständen 0,0 und 0,1. Die wichtigsten Moleküldaten nach dieser Analyse sind:  $\nu_{00} = 7882,39 \text{ cm}^{-1}$ ,  $\nu_{10} = 9365,89$ ,  $\omega_0 = 1509,3$ ,  $\omega_x = 12,9$ ,  $B_0 = 1,4178$ ,  $B_1 = 1,4007$ ,  $I_0 = 19,620 \cdot 10^{-40} \text{ gr cm}^2$ ,  $r_0 = 1,2192 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ ,  $D$  (Dissoziationsenergie) 4,104 eV,  $k = 10,73 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$ .

Mecke.

**G. Herzberg.** On the electronic structure of the nitrogen molecule. Phys. Rev. (2) **69**, 362–365, 1946, Nr. 7/8. (Williams Bay,

Wisc., Yerkes Obs.) Es wird gezeigt, daß die sog. LYMAN-BIRGE-HOPFIELD-Absorptionsbanden des Stickstoffs im UV ( $\nu_0 = 68956,6$ ) nicht, wie bisher angenommen wurde, einem  ${}^1\Pi_u \rightarrow {}^1\Sigma_g^+$  Übergang, sondern dem verbotenen Übergang  ${}^1\Pi_g \rightarrow {}^1\Sigma_g^+$  zuzuschreiben sind. Verf. bringt daher ein verbessertes Termschema der 26 bisher beobachteten Elektronenniveaus des Singulettsystems von  $N_2$ . Es beseitigt eine bisher bestehende, wesentliche Schwierigkeit in der Deutung der Elektronenzustände des Stickstoffs. Mecke.

**Lieselotte Reinebeck.** Zur Deutung der bei Anregung in der Hohlkathode beobachteten Anomalie von CuH. Z. Naturforsch. **2a**, 251–259, 1947, Nr. 5. Berichtigung ebenda S. 476, Nr. 8. (Hechingen, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys.) In der SCHÜLERSchen Hohlkathode tritt beim CuH für sehr geringe Drucke eine Intensitätsverteilung der 4280 Å-Bande auf, die weitgehend von der gemäß einer BOLTZMANN-Verteilung abweicht. Es erscheint im wesentlichen nur die  $P_1$ -Linie der Bande. Mit zunehmendem Druck treten auch höhere Bandenlinien auf. Es wird gezeigt, daß die anomale Intensitätsverteilung nicht auf Prädissoziation zurückgeführt werden kann. Es bleibt als Erklärung eine entsprechende Verteilung auf die Rotationsniveaus beim Entstehungsprozeß der CuH-Moleküle an der Kupferkathode. Die gleiche anomale Verteilung tritt auch im zweiten höher angeregten Zustand des CuH auf, was die Deutung als Prädissoziation sehr unwahrscheinlich macht. Die CuD-Banden zeigen dagegen normale Verteilung nach der BOLTZMANN-Statistik. Alle Tatsachen deuten auf Oberflächeneffekte, wobei u. U. die zerstäubten Teilchen der Kathode eine wesentliche Rolle spielen. P. Schulz.

**Heinz Schmitz und Hans Joachim Schumacher.** Das Absorptionsspektrum des  $ClF_3$ . Z. Naturforsch. **2a**, 363, 1947, Nr. 6. Das Absorptionsspektrum des  $ClF_3$  wurde im Wellenlängengebiet zwischen 5000 und 2200 Å untersucht. Als Spektrograph diente der Zeiss Q 24. Lichtquellen waren für das UV ein  $H_2$ -Kontinuum, im übrigen Gebiet eine Wolfram-Bandlampe mit Quarzfenster. Die Absorption des  $ClF_3$  beginnt bei 4700 Å, nimmt bis 2600 Å langsam zu und steigt dann steil an. Ein Absorptionsmaximum ist in dem mit Quarzoptik zugänglichen Gebiet bei 2200 Å noch nicht erreicht. Das Spektrum zeigt keinerlei Struktur. Die Absorptionskoeffizienten  $\alpha$  zwischen 3412 und 2231 Å liegen zwischen 0,061 und 10,2 ( $\log [J/J_0] = -\alpha \cdot d [cm] \cdot p [Atm \text{ bei } 10^\circ C]$ ). Ritschl.

**Norman Jones, M. H. Whalen, V. Z. Williams and Konrad Dobriner.** The infra-red absorption of carbonyl groups in steroids.

J. Opt. Soc. Amer. **37**, 516—517, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Council Canada, Div. Chem.) Die physiologische Wirksamkeit von Steroiden mit Keto- oder Hydroxylsubstitution in 3,11- oder 17-Stellung des Ringsystems oder in der am C-Atom 17 beginnenden Seitenkette ist sehr verschieden. Die Untersuchung der Ultrarotspektren ermöglicht in vielen Fällen die Lokalisierung von neu eingeführten Carbonylgruppen, wobei als besonderer Vorteil die geringe benötigte Substanzmenge hervorzuheben ist. Bei 14 untersuchten Ketosteroiden mit einer nicht konjugierten Carbonylgruppe in 17-Stellung liegt die  $C=O$ -Valenzschwingung bei  $1742 \pm 3$  cm (in  $CS_2$ -Lösung), während die gleiche Bande unter den gleichen Bedingungen aufgenommen bei Substitution in 20-Stellung (in der Seitenkette) in 20 untersuchten Fällen bei  $1708 \pm 3$  cm<sup>-1</sup> gefunden wird. Sind zwei Carbonylgruppen im Molekül vorhanden, werden, soweit es das Auflösungsvermögen des Spektrographen erlaubt, zwei getrennte Banden gefunden. In einigen dieser Fälle werden Verschiebungen durch FERMIRESONANZ beobachtet. Die Carbonylbanden von Azetat- und Propionatestern von Hydroxylsteroiden weisen nur bei Vorhandensein von Doppelbindungen an der Verknüpfungsstelle mit dem Steroidringsystem systematische durch die Stellung bedingte Verschiebungen auf. Körtüm-Seiler.

**Ch. O. Ahonen.** A theoretical evaluation of normal frequencies of vibration of the isomeric octanes. J. Chem. Phys. **14**, 625—636, 1946, Nr. 10. (Bethlehem, Penns., Lehigh Univ.) [S. 624.] Mecke.

**J. Rud. Nielsen.** Theory of condensing lenses for Raman tubes of small volume. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 494—499, 1947, Nr. 6. (Norman, Okl., Univ., Dep. Phys.)

**J. Rud. Nielsen.** Condensing lenses for Raman tubes of small volume. Ebenda S. 517. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Oklahoma, Dep. Phys.) Ist  $2h$  die Ausdehnung einer RAMANröhre in Richtung des Spaltes des Spektralapparates,  $f$  die Brennweite der Kollimatorlinse des Spektralapparates,  $2b$  die Prismenhöhe und  $2s$  die Spaltlänge, so ist die günstigste Brennweite des Kondensors gegeben durch  $hf/(b-s)$ ; dann sendet die RAMANröhre in einer Länge von  $h^2f/b$ s Licht in das Prisma. Voraussetzung hierfür ist, daß  $h$  groß gegen  $s$  ist. Diese Bedingung kann aber in den Fällen, in denen die zu untersuchende Substanz nicht in genügenden Mengen zur Verfügung steht, nicht eingehalten werden. In diesen Fällen ist es vorteilhaft,  $h = s$  zu machen und eine Kondensorlinse der Brennweite  $hf/(b+s)$  zu wählen, diese unmittelbar vor dem Spalt aufzustellen und dicht dahinter die RAMANröhre.

Walter.



**J. Rud. Nielsen and Charles M. Richards.** Intensity distribution in the Raman bands of six hydrocarbons. *J. Opt. Soc. Amer.* **37**, 517–518, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Oklahoma.) Die RAMANSpektren von Cyclopentan, Methylcyclopentan, Aethylcyclopentan, Cyclohexan, Methylcyclohexan und Aethylcyclohexan werden mit einem Spektrographen mit Flüssigkeitsprisma mit einer linearen Dispersion von 13 Å/mm bei 4400 Å aufgenommen. Als Lichtquelle dient eine Wolframlampe bekannter Intensitätsverteilung. Mit Hilfe eines Stufensektors werden auf jedem Film Extinktionsmarken angebracht, die mikrophotometrisch im Gebiet der RAMANlinien ausgemessen werden. Daraus läßt sich der Verlauf der Intensitätsverteilungskurven des ganzen RAMANSpektrums bestimmen. Die Wahl der Einheitsintensität ist willkürlich. Die Brauchbarkeit der Methode wird durch Aufnahmen mit verschiedenen Belichtungszeiten nachgewiesen.

Kortüm-Seiler.

**Geo. Glockler and Yo-Yun Tung.** Polarization of Raman lines. *J. Chem. Phys.* **15**, 112–113, 1947, Nr. 2. (Iowa-City, Ia., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) In all denjenigen Fällen, wo es sich nur darum handelt, festzustellen, ob eine RAMANlinie polarisiert oder depolarisiert ist, hat sich eine von Verff. ausgearbeitete Differentialmethode bewährt: Zwei gleiche RAMANröhren werden in einer üblichen RAMANapparatur optisch derart justiert, daß sie im Spektralapparat zwei übereinanderliegende Spektren gleicher Helligkeit ergeben. Die beiden Röhren sind mit Folien von Polarisationsfiltern umgeben, die das einfallende Licht in den beiden Küvetten senkrecht zueinander polarisieren, so daß sich aus den beobachteten Intensitätsunterschieden der Polarisationsgrad der Linien abschätzen läßt. Automatisch wirkende Kühlvorrichtungen sorgen für eine konstante Temperatur. Intensitätsschwankungen der Hg-Lampe werden weitgehend kompensiert und wirken nicht als Fehlerquelle. Eine Registrierung des  $\text{CCl}_4$ -Spektrums wird als Beispiel angegeben.

Mecke.

**M. St. G. Flett, W. T. Cave, E. H. Vago and H. W. Thompson.** Infra-red and Raman-spectrum of cyclo-octatetraene. *Nature* **159**, 739, 1947, Nr. 4048. (Manchester, Imp. Chem. Ind., Res. Lab.) Untersucht wird das RAMANSpektrum der Flüssigkeit und das ultrarote Absorptionsspektrum der Flüssigkeit und des Gases. An RAMANlinien werden gefunden: 193 (9), 294 (4), 372 (7), 488 (0), 874 (8), 950 (5), 1205 (5), 1440 (2), 1655 (10), 1740 (1), 2950 (5), 3003 (10). Im UR konnten die folgenden Banden festgestellt werden: 675 (sst), 762 (s),

802 (sst), 849 (ss), 875 (ss), 890 (ss), 913 (ss), 944 (st), 968 (m), 993 (s), 1033 (s), 1098 (ss), 1140 (ss), 1208 (m), 1228 (m), 1405 (m), 1580 (m), 1642 (st), 1734 (m), 1754 (m), 1789 (s), 1879 (s), 1922 (s), 2008 (ss), 2340 (ss), 2749 (ss), 2789 (s), 2834 (s), 2970 (m), 3009 (sst), 3281 (ss). Im Gas zeigen einige Banden Anzeichen von Feinstruktur. Da eine Anzahl von Koinzidenzen zwischen Ra- und UR-Frequenzen aufzutreten scheinen, läßt sich das Vorhandensein eines Symmetriezentrums nicht mit Sicherheit beweisen. Verf. nimmt an, daß eine  $D_{2d}$ -Symmetrie mit einer nichtebenen, wiegenförmigen Ringstruktur die größte Wahrscheinlichkeit besitzt. Eine ausführliche Strukturanalyse wird auf später verschoben. Mecke.

**Franz Feher, Wilhelm Kolb und Lotte Leverenz.** Über die Raman-Spektren von Zink-, Cadmium- und Quecksilberdimethyl sowie von Quecksilbermethylhalogeniden. Z. Naturforschg. **2a**, 454–457, 1947, Nr. 8. (Göttingen, Univ., Anorg.-chem. Inst.) Nach kritischem Vergleich der eigenen Messungen mit älteren Werten werden neben einer Anzahl schwächerer RAMANlinien die folgenden Hauptlinien der Spektren als Eigenfrequenzen sichergestellt:

	$\nu$	$\delta$ CH	$\delta$ CH	$\delta$ CH	$\nu$ CH	$\nu$ CH
$\text{Zn}(\text{CH}_3)_2$	503 (20p)	621 (3b, dep)	1157 (15, p)	1453 (0)	2902 (4, p)	2952 (1, p)
$\text{Cd}(\text{CH}_3)_2$	464 (20b, p)	642 (3sb, dep)	1129 (8sb, p)	1448 (0)	2902 (4, p)	2963 (1)
$\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$	514 (20b, p)	700 (3b, dep)	1180 (12, p)	1442 (0, dep)	2909 (6b, p)	2964 (1, p)
$\text{HgCH}_2\text{Cl}$	554 (12)		1186 (8)		2919 (7)	3002 (1b)
$\text{HgCH}_2\text{Br}$	545 (12)		1172 (10)		2921 (10)	3005 (2b)
$\text{HgCH}_2\text{J}$	532 (15)		1162 (9)		2914 (0)	

Die Spektren sprechen für eine geradlinige Struktur der Dialkyle. Auffallend ist die extrem niedrige CH-Deformationsschwingung bei 600–700. Mecke.

**Kasson S. Gibson and Margaret M. Balcom.** Transmission measurements with the Beckman quartz spectrophotometer. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 593–608, 1947, Nr. 8. (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Eignung des BECKMAN-Quarz-Spektrometers für genaue Messungen und zu Eichzwecken wird von verschiedenen Gesichtspunkten aus diskutiert. Das Photometer besteht aus einer Einzellenanordnung mit Spannungskompensation. Für den Spektralbereich von 620–1200  $m\mu$  werden Caesiumoxyd-Vakuumphotozellen verwendet, für den Bereich von 300–620  $m\mu$  solche mit Caesium-Antimonelektroden. Gültigkeit des OHMSchen Gesetzes bei der Photozelle und Proportionalität von Beleuchtungsintensität und Photostrom müssen vorausgesetzt werden. Als Lichtquelle wird normalerweise eine Glühlampe verwendet; der Lichtstrahl wird durch ein

Prisma dispergiert. Für die Meßküvetten ist eine Schlittenvorrichtung angebracht. Für genaue Mengen wird die Temperatur der Meßlösungen bzw. der absorbierenden Gläser konstant gehalten. Zur Prüfung des Instrumentes werden eine Reihe von Farbgläsern im Bereich von 390–750  $m\mu$  mit dem KÖNIG-MARTENS-, mit dem GIBSON-Spektrophotometer und mit dem BECKMAN-Spektrophotometer durchgemessen und es wird gezeigt, daß letzteres den beiden andern mindestens gleichwertig ist. Besonders vorteilhaft ist die hohe Empfindlichkeit des Instrumentes, die die Anwendung sehr kleiner Spaltbreiten ermöglicht (0,5–1,5  $m\mu$  des Spektrums). Am kleinsten ist die Empfindlichkeit der beiden Photozellen im Bereich von 600–700  $m\mu$ . Die Ablesegenauigkeit beträgt 0,1%, und zwar bis zu Durchlässigkeiten von 0,02. Größere Extinktionen als 1,5 sollten nicht gemessen werden. Für Messungen im langwelligen oder kurzwelligen Spektralbereich empfiehlt sich das Anbringen von Filtern, die das Streulicht des sichtbaren Spektralbereiches, auf den die Photozellen besonders ansprechen, absorbieren. Zur Vermeidung von Fehlern bei Fluoreszenz der Lösungen können geeignete Sperrfilter vor die Photozelle eingeschaltet werden. Der Sicherheit halber sollte bei jedem Apparat die Wellenlängenskala durch Eichung mit Hg-, Ne- und H<sub>2</sub>-Linien nachgeprüft werden. Weil bei allen Prismeninstrumenten das Licht teilweise polarisiert ist, ist bei der Untersuchung von polarisierenden Materialien besondere Vorsicht geboten. Vor allem treten große Fehler auf, wenn die Quarzverschlußplatten von Eintritts- und Austrittsspalt so geschnitten sind, daß ihre optische Achse parallel zur Plattenoberfläche liegt.

Kortüm-Seiler.

**A. Weyl.** Light absorption and emission of ions in glasses and crystals as affected by asymmetrical electric fields. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 519, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (State College, Penns., Glass Sci.) Bekanntlich werden Absorption und Emission eines Ions von seiner Umgebung, d. h. von Art, Anzahl und Anordnung seiner Nachbarn stark beeinflußt. Hierauf beruht teilweise der Unterschied zwischen den Spektren desselben Ions in Kristallen bzw. Gläsern. Auch an Oberflächen adsorbierte Ionen befinden sich in stark asymmetrischen Feldern, die stark eineitig („one-sided“) sind. Als Beispiel für den Einfluß derart „einseitiger“ Felder wird genannt a) die Fluoreszenz von CdS-Molekülen, die an Flächen von Alkalihalogeniden oder Oxyden adsorbiert sind, und b) die Fluoreszenz von Cd-Ionen in Gläsern, wo sie teils von Sauerstoff und teils von Schwefel umgeben sind.

Hellwege.

**Y. K. Chow.** Über das Absorptionsspektrum des Neodymfluorids  $\text{NdF}_3$ . Z. Phys. **124**, 52–67, 1947, Nr. 1/2. (Göttingen.) Das Absorptionsspektrum des  $\text{NdF}_3$  wird photographiert. Es treten Gruppen von reinen Elektronensprunglinien auf und Linien, bei denen gleichzeitig Gitterschwingungen angeregt werden. Die Schwingungsfrequenzen sind größer als in wasserhaltigen Nd-Salzen. Die Liniengruppen entstehen durch Aufspaltung der Terme im elektrischen Kristallfeld. Im äußeren Magnetfeld spalten die Linien weiter auf, während die des  $\text{PrF}_3$  nicht mehr aufspalten. (KRAMERSsche Entartung). Aus der Komponentenzahl der Liniengruppen wird die innere Quantenzahl  $J$  der angeregten Terme bestimmt. Ritschl.

**Robert Herman and Shirleigh Silverman.** The decoloration of natural fluorite crystals. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 871–872, 1947, Nr. 6. (Pfund Issue.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Gefärbte Varietäten von Flußspat können thermisch entfärbt und für die optische Verwendung (Mikroskop-Objektive) nutzbar gemacht werden, wenn man das Zerspringen der Kristalle durch genügend langsames Vorgehen vermeidet. Kristalle bis zu  $20 \text{ cm}^3$  Volumen wurden in einem dickwandigen Stahlbehälter mit einem Gradienten von etwa  $50^\circ$  pro Stunde von Zimmertemperatur auf etwa  $300^\circ \text{C}$  hochgeheizt, dort 72 Stunden gelassen, dann im Lauf von 24 Stunden abgekühlt. So wurden bei wenig Sprüngen große klare Stücke erhalten. Höhere Temperaturen entfärben schneller, bringen aber mehr Sprünge, so daß  $300^\circ \text{C}$  als Optimum erscheint. Absorptionskurven einer blaßroten Varietät vor und nach dem Tempern werden von 200 bis  $800 \text{ m}\mu$  angegeben, die drei bei 580, 395 und  $375 \text{ m}\mu$  liegenden Absorptionsbanden werden durch das Tempern beseitigt. Sie können durch mehrstündige Einstrahlung mit Röntgenlicht (150 kV) wieder erzeugt werden. Hellwege.

**K. H. Hellwege.** Bestimmung von Übergangswahrscheinlichkeiten für strahlende und strahlungslose Prozesse in Kristallen. Naturwiss. **34**, 212, 1947, Nr. 7. In den Salzen der Seltenen Erden geht die Lumineszenz praktisch nur von einem angeregten Term aus zu den verschiedenen Komponenten des Grundterm-multipletts (Arbeiten der TOMASCHEKschen Schule). In derartigen Fällen gelingt die getrennte Bestimmung der Wahrscheinlichkeiten für strahlende und strahlungslose Übergänge auf dem Wege über folgende drei Experimente: 1. Man mißt die Abklingkonstante der Fluoreszenz. Sie ist gleich der Summe aller Wahrscheinlichkeiten für strahlende und strahlungslose Prozesse. 2. Man mißt die relativen Wahrschein-



lichkeiten für die Strahlung der verschiedenen Emissionsbanden durch Vergleich ihrer Intensitäten mit den entsprechenden Spektralbereichen des Kontinuums einer Wolframbandlampe mit bekannter Intensitätsverteilung. 3. Man mißt die Übergangswahrscheinlichkeit für die zum Grundterm führende Bande absolut in Absorption und hat damit alle Strahlungswahrscheinlichkeiten absolut. Subtraktion ihrer Summe von der Abklingkonstanten liefert die Wahrscheinlichkeit für strahlungslose Prozesse. Hellwege.

**Immanuel Broser und Hartmut Kallmann.** Über die Anregung von Leuchtstoffen durch schnelle Korpuskularteilchen. I. (Eine neue Methode zur Registrierung und Energiemessung schwerer geladener Teilchen.) Z. Naturforschg. **2a**, 439 bis 440, 1947, Nr. 8. (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem. Elektrochem.). Bei systematischen Versuchen der Verff., die Anregung von Leuchtstoffen durch Röntgenstrahlen, Elektronen und schnellen schweren geladenen Teilchen zu studieren, interessierte besonders die Frage, welcher Bruchteil der an dem Leuchtkörper abgegebenen Energie in Licht umgesetzt wird und in welcher Zeit dieser Umsatz vor sich geht. Solche Versuche führten Verff. zunächst mit  $\alpha$ -Strahlen aus, bei denen nach RIEHL und WOLF fast 100% ihrer an ZnS als Leuchtstoff durch Bremsung abgegebenen Energie in sichtbares Licht umgesetzt werden. Die von den einzelnen  $\alpha$ -Strahlen erzeugten Lichtblitze (Szintillationen) werden von einer Photozelle aufgenommen und der erzeugte Elektronenstromstoß von einem Elektronenvervielfacher um den Faktor  $10^5$  verstärkt. Mit einem Elektronen-Oszillographen können dann die Intensität und zeitliche Dauer dieses verstärkten Stromstoßes gemessen werden. Aus den bisherigen Versuchen der Zeitbestimmung folgt, daß die hauptsächlichste Emission der Lichtquanten in einer Zeit erfolgt, die noch etwas kleiner als  $10^{-5}$  sec ist. Da die von einem  $\alpha$ -Teilchen verursachte Lichtintensität proportional der an den Leuchtstoff abgegebenen Energie ist, ist das Verfahren zur Registrierung und Energiemessung einzelner schwerer geladenen Teilchen geeignet. Die Verff. hoffen, die Methode auf die Registrierung einzelner Höhenstrahlteilchen ausdehnen zu können, und teilen in einer Anmerkung mit, daß ihnen inzwischen auch die Registrierung einzelner Elektronen und  $\gamma$ -Quanten gelungen ist.

Philipp.

**H. W. Leverenz.** General correlations between the efficiency characteristics and constitutions of phosphors. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 520, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, N.J.,

Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Phosphore mit substitutionsmischkristallartig eingebauten Aktivatoren sind charakterisiert durch konstantes exponentielles Abklingen, große Aktivator-Konzentrationen bis zu  $10^{20}$  Aktivatoren/cm<sup>3</sup>, durch das Auftreten neuer Emissionsbanden und Verschwinden der ursprünglichen bei steigendem Anteil einer neuen Komponente im Grundkristall, weitgehende Unabhängigkeit der Ausbeute von der anregenden Intensität und durch große Sättigungshelligkeit. Bei Aktivatoreinbau im Zwischengitter ist das Abklingen intensitätsabhängig, die Aktivatorkonzentration klein (optimal bei etwa  $10^{18}$  Aktivatoren/cm<sup>3</sup>), bei neuen Komponenten im Grundkristall verschiebt sich die Emissionsbande kontinuierlich, die Ausbeute hängt von der anregenden Intensität ab und die Sättigungshelligkeit ist klein. Diese Erscheinungen werden durch die größere Störanfälligkeit der im Zwischengitter eingebauten Aktivatoren gedeutet, bei denen die Lebensdauer des angeregten Zustands von der anregenden Intensität abhängt. Schön.

**R. E. Johnson and A. E. Hardy.** Performance characteristics of long-persistence screens, their measurement and control. Phys. Rev. (2) **72**, 165, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Doppelschicht-Leuchtschirme für Anregung durch kurze Impulse in Kathodenstrahlröhren werden bei stationärer Anregung untersucht. Aus dem Verhalten des primär erregten Phosphors lassen sich Schlüsse auf das bei Impulsanregung ziehen, dagegen nicht aus dem der nachleuchtenden Komponente. Es wird daher noch eine Untersuchungsmethode mit Lichtimpulsen angegeben, die Rückschlüsse auf das Verhalten bei der Impulsanregung zu ziehen erlaubt. Starken Einfluß üben die Schichtdicken der beiden Phosphore sowie die Temperatur aus, bei der sie aufgebracht werden. Schön.

**S. Lasof.** The efficiency of cathodoluminescence as a function of current density. Phys. Rev. (2) **72**, 165, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Corp. America.) Die Abhängigkeit der Lichtausbeute von ZnCdSag-(Zwischengittertyp) und Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>Mn-(Substitutionstyp) Phosphoren von der Stromdichte bei Anregung durch 10000 eV-Elektronen wurden untersucht. Die Stromdichten wurden zwischen  $10^{-4}$  und  $3 \mu\text{Amp cm}^{-2}$  variiert. (Der maximale Wert ist noch um sechs Größenordnungen kleiner als die in Hochleistungsrohren vorkommenden Werte.) Schön.

**Fritz Bandow.** Über die Energieentwertung in Molekülen mit langer Kohlenstoffkette. Z. Naturforschg. **2a**, 427–428, 1947,

Nr. 7. (Mannheim.) Es wird auf eine Beziehung zwischen zwei verschiedenen Versuchsreihen hingewiesen, die für die allgemein wichtige Frage der Energiewanderung und ihrer Störung große Bedeutung hat: Die Ausbeute der Fluoreszenzerregung und der photochemischen Cis-trans-Umwandlung nimmt mit wachsender Zahl der Doppelbindungen in der Kette ab; in den Molekülen mit langer Kohlenstoffkette tritt eine Energieentwertung ein. Die Zunahme der Fluoreszenzauslöschung mit wachsender Kettenlänge haben K. W. HAUSSEER, R. KUHN, E. KUHN an Diphenylpolyenen gefunden (1935). Wegen der Abnahme der Ausbeute der photochemischen Wirkung mit wachsender Kettenlänge wird auf die Messungen von A. SMAKULA an Stilben (1934), E. WARBURG an Fumar- und Maleinsäure (1919) und I. HAUSSEER und R. KUHN an Crocetindimethylester (FIAT Report Nr. 941, 1946) verwiesen. Bandow.

Charles E. White and C. S. Lowe. Fluorescent tests for beryllium and thorium. Ind. Engng. Chem., analyt. Edit. **13**, 809–810, 1941, Nr. 11. (College Park, Maryl., Univ.) Als charakteristisches Reagens für Be und Th wird 1 Amino 4-oxyanthrachinon benutzt, das sich in wäßrigen alkalischen Lösungen mit roter Farbe, in Säuren stärker als 0,5 normal und in Alkohol mit blauer Farbe löst. Die erste Lösung fluoresziert nicht, die anderen beiden fluoreszieren blau. In einer 0,1%igen alkoholischen Lösung des Reagens zeigt sich bei Zusatz einer alkalischen Be-Salzlösung bei Anregung mit UV von 310–400 m $\mu$  eine rote Fluoreszenz (von ca. 630–680 m $\mu$ ). Grenzpempfindlichkeit  $2,5 \cdot 10^{-8}$  mol. Als einziges Kation gibt Li eine ähnliche Reaktion (Grenzkonz. ca.  $7 \cdot 10^{-4}$ ). Alkalien und Erdalkalien sowie gefärbte Ionen stören erst in höheren Konzentrationen. Anionen stören nicht, auch solche, die Be fällen, nicht, wenn Tartrate zugesetzt werden. Chromat stört infolge Oxydation des Reagens. Th-Salze geben in schwach sauren Lösungen (pH = 2) eine kolloidale Fällung, die die gleiche rote Fluoreszenz wie die Be-Verbindung zeigt. Die Grenze der Empfindlichkeit liegt bei  $8 \cdot 10^{-6}$ . Ähnlich dem Th verhalten sich Ga und Pr, indessen flocken die kolloidalen Lösungen bei diesen Ionen schnell aus. Zr und Fe mindern die Th-Fluoreszenz. Die Fremdionen  $Ce^{4+}$ ,  $Ag^{+}$ ,  $Au^{3+}$ ,  $Hg^{+}$  und  $Pt^{++}$  stören. Von weiteren untersuchten Oxyanthrachinonen zeigte das 1,8-Oxyanthrachinon ein ähnliches analytisches Verhalten. Rudolph.

H. Specker. Über die visuelle und photographische Grenze der Nachweisbarkeit stark fluoreszierender Substanzen.

Ein Beitrag zur Fluoreszenzanalyse. Z. wiss. Photogr. **40**, 276 bis 278, 1941, Nr. 11/12. (Münster, Univ., Chem. Inst.) Die Grenze der visuellen Nachweisbarkeit der Fluoreszenz von Anthrazen in methylalkoholischer Lösung bei Erregung mit Licht des Eisenbogens liegt bei  $0,25 \cdot 10^{-7}$  mol. Lösung, photographisch (STEINHEIL-Quarzspektrograph und Quecksilberlampe) ließ sich eine Konzentration von  $1 \cdot 10^{-7}$  mol noch nachweisen. Auch beim Anthrahydrochinon-dimethyläther lag die visuelle Nachweisbarkeit eine Zehnerpotenz höher als die photographische. Absolute Werte fehlen. Beim  $\beta$ -Anthrazin (Anthrazenring mit Aminogruppe) und beim Benzpyren sind  $0,5 \cdot 10^{-8}$  mol. Lösungen visuell am Fluoreszenzlicht noch erkennbar.

Rudolph.

**M. P. Givens.** An experimental study of the quantum nature of X-rays. Phys. Rev. (2) **72**, 186–187, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Coll.) Ein paralleler Röntgenstrahl trifft senkrecht zu den (100)-Ebenen auf einen Steinsalzkristall auf. Die an den (130)- und ( $\bar{1}\bar{3}0$ )-Ebenen reflektierte Strahlung tritt jeweils in ein Zählrohr. Die Zahl der registrierten Koinzidenzen entspricht der Anzahl von zufälligen Koinzidenzen, die auf Grund des endlichen Auflösungsvermögens der Koinzidenzapparatur erwartet werden muß. Wollte man annehmen, daß die Streustrahlung jedesmal beide Zähler gleichzeitig trifft, dann wäre obiges experimentelle Ergebnis nur verständlich, wenn die Ansprechwahrscheinlichkeit der Zählrohre 100 mal kleiner wäre als der allgemein anerkannte Wert.

W. Maier.

**G. Möllenstedt.** Präzisionsvergleich von Gitterkonstanten mittels Lochkamera-Interferenzen. Optik **1**, 76–84, 1946, Nr. 2. (Danzig, T. H., Phys. Inst.) [S. 634.]

O. Steiner.

**Ake Nilsson und Per Ohlin.** Investigations on the structure near the short wavelength limit of the continuous X-ray spectrum. Ark. Mat. Astron. och Fys. (a) **33**, 1946, Nr. 23, 12 S. (Uppsala, Fys. Inst.). Nach einer Theorie von LINDHARD (Ark. Mat. Astr. och Fys. **31** (B), No. 7, 1945) folgt aus der Verknüpfung der Energieniveaus im Kristallgitter eines Antikathodenmetalls mit der Energieverteilung des von diesem emittierten Röntgenkontinuums, daß der Abfall im Isochromatenverlauf in der Nähe der Kontinuumsgrenze um so steiler sein sollte, je größer die Kristallgitterabstände sind. Die Verf. haben zur experimentellen Prüfung dieser Theorie den Isochromatenverlauf, welcher über die ersten 20 eV jenseits der Grenze die vom Antikathodenmaterial teilweise abhängige Struktur zeigt, mit Antikathoden-



Materialien verschiedener Kristallklassen und Gitterkonstanten, und zwar aus Cr, Fe, Cu, Zn, W, Au und Pb für die Ca-K $\alpha_1$ -Linie (3351,85 X. E.) gemessen. Die Apparatur wurde im wesentlichen schon von OHLIN (s. diese Ber. 22, 1789, 1941) für h/e-Bestimmungen benutzt. Ein gegenüber dem früheren wesentlich erhöhtes Auflösungsvermögen wurde durch folgende Verbesserungen erzielt: indirekte Röhrenheizung (Fortfall des dehomogenisierenden Spannungsabfalls über dem Heizkathoden), elektrische und magnetische Linsen zur beliebigen Einregelung des Brennflecks auf der Antikathode (Einstellung auf die maximale mögliche Röntgenintensität der Apparatur), Verengung des ausblendenden Spaltes vor dem Zählrohr auf 0,1 mm Weite bei gesteigerter Primärintensität (Breite des Spektralbandes weniger als 2 eV entsprechend), Benützung von Öldiffusionspumpe und gekühlten Gasfallen (Druck  $< 10^{-5}$  Torr). Die Spannung wurde in Schritten von 2 V variiert und jeder Meßpunkt aus zwei Messungen mit je 3 min Zählhauer gewonnen. Die gemessenen Isochromaten zeigen wieder den schon allgemein früher beobachteten (P. OHLIN, s. diese Ber. 24, 728, 1943) Verlauf. Bei Fe und Cu ergab sich noch jeweils ein Knick in dem ersten steilen Anstieg direkt hinter der Kontinuumsgrenze (4 bzw. 2 eV). Mit Pb konnten keine reproduzierbaren Kurven erhalten werden, da entweder im Brennfleck die Schmelztemperatur des Pb erreicht wurde oder Spuren von S aus dem Pumpenöl die Pb-Oberfläche angriffen. Die bisherige Entwicklung der theoretischen Überlegungen von LINDHARD und die derzeit erzielten Meßergebnisse reichen für einen quantitativen Vergleich zwischen Theorie und Experiment noch nicht auf. Weitere Untersuchungen, vor allem Messung der kontinuierlichen Röntgenstrahlintensität in verschiedenen Richtungen relativ zum Elektronenstrahl werden als erforderlich bezeichnet. Stille.

**R. L. Macklin and G. B. Knight.** X-rays associated with U 234. Phys. Rev. (2) 72, 435, 1947, Nr. 5. (Oak Ridge, Tenn., Carbide & Carbon, Chem. Corp., Res. Lab.) [S. 617.] Faeßler.

**Stootherd Mitchell and Ian M. Dawson.** The asymmetric photolysis of  $\beta$ -chloro- $\beta$ -nitroso- $\alpha\delta$ -diphenylbutane with circularly polarised light. J. Chem. Soc. London 1944, S. 452–454, Sept. (Glasgow, Univ.) Nach vergeblichen Versuchen mit einfachen Nitroiten und  $\psi$ -Nitrolen gelang es, eine asymmetrische Photolyse mit zirkulärpolarisiertem Licht an  $\beta$ -Chloro- $\beta$ -nitroso- $\alpha\delta$ -Diphenylbutan durchzuführen. Wird eine methanolische Lösung mit Licht von  $\lambda = 610$ –658 m $\mu$  bestrahlt, bildet sich mit einer Quantenausbeute von  $\sim 1\alpha\delta$ -Diphenylbutan- $\beta$ -monoxim. Dabei geht das Asymmetrie-

zentrum verloren. Auf Grund der Anisotropie der racemischen Lösung wird bei Bestrahlung mit zirkularpolarisiertem Licht die eine Komponente mehr zersetzt als die andere. Nachdem 90% der ursprünglichen racemischen Verbindung zersetzt waren, zeigte die Lösung eine spezifische Drehung  $[\alpha]_{5300}^{20} = -2,50^{\circ}$  bzw.  $+2,75^{\circ}$  je nachdem, ob rechts- oder linkszirkularpolarisiertes Licht verwendet worden war. Damit ist ein neues Beispiel einer asymmetrischen Synthese aufgezeigt.

Kortüm-Seiler.

**Gilbert N. Lewis and Jacob Bigeleisen.** Further photo-oxydations in rigid media. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2424—2426, 1943, Nr. 12. (Berkeley, Calif., Univ., Chem. Lab.) Bei der Prüfung vieler Stoffe wurde Photooxydation bei den Verbindungen gefunden, welche basischen N, S oder O enthalten. Im allgemeinen entstehen Stoffe von Semichinontyp. — Diarylamine: Das ursprüngliche Amin wird mit DH bezeichnet, die Produkte der Oxydation mit  $DH^+$  ("odd ion", im allgemeinen unbeständig) und D ("radical"). Z. B. treten bei der Bestrahlung von Di- $\beta$ -naphthylamin zwei Adsorptionsbanden auf bei  $13\,400\text{ cm}^{-1}$  und bei etwa  $12\,200\text{ cm}^{-1}$ , die den Formen  $DH^+$  und D zugeschrieben werden. Bei Carbazol ist die Bandenzuordnung noch nicht durchgeführt; die Bande bei  $13\,670\text{ cm}^{-1}$  gehört vielleicht zum Phosphoreszenzzustand, dessen Halbwertsdauer in flüssiger Luft mehrere sec erreicht (bei Lösungen der Li-Salze von Carbazol und Diphenylamin sogar etwa 1 Stunde). — Derivate des Diphenyls: Derivate des Benzols mit Untersuchung der auxochromen Wirkung verschiedener Substituenten: für bestrahltes Tetramethyl-1,4-Diaminobenzol liegt das 1. Absorptionsmaximum bei  $16\,030\text{ cm}^{-1}$ , also im Rot, für Aminobenzol bei  $25\,890\text{ cm}^{-1}$ , im nahen Ultraviolett. — Äther, Ketone: Mit der angewandten Versuchsweise kann eine beliebig große Anzahl von Formen untersucht werden, die unter gewöhnlichen Lösungs- und Temperaturbedingungen nicht erfaßbar sind. Einige können auch bei höherer Temperatur in geeigneter Lösung bestimmt werden, z. B. in Glycerin bei  $-80^{\circ}\text{C}$ , einige sogar bei Zimmertemperatur in Dextrose-schmelzen (das leicht auftretende Karamel stört durch Absorption im nahen Ultraviolett und Violett). — Es wird nicht angenommen, daß die Photooxydation in den gefrorenen Lösungen häufiger ist. In flüssigen Lösungen kann aber das abgetrennte Elektron in sehr kurzer Zeit zurückkehren, und es können während der kurzen Zeit seiner Abtrennung Vorgänge eintreten, welche die Ausgangssubstanzen zerstören.

Bandow.

**Gilbert N. Lewis and Jacob Bigeleisen.** Photochemical reactions of leuco dyes in rigid solvents. Quantum efficiency of photo-oxidation. *J. Amer. Chem. Soc.* **65**, 2419–2423, 1943, Nr. 12. (Berkeley, Calif., Univ., Chem. Lab.) Wenn Oxazin und Thiazin (DH-Formen in einer früher eingeführten allgemeinen Bezeichnungsweise) in erstarrter Lösung (5 Teile Aether, 5 Teile Isopentan, 2 Teile Aethanol, 90° K) belichtet werden, ergeben sich 2 Semichinonformen. Die 1. entsteht durch Abtrennung eines Elektrons, die 2. bildet sich aus der 1. beim Stehen durch Abgabe eines Protons. Die 1. Form (DH<sup>+</sup>), zeigt eine stärkere Absorptionsbande bei höheren Wellenzahlen als die 2. Form (D). Bei Bestrahlung der Leukoformen von Methylenblau, Thionin und Capriblau ergeben sich verwinkelte Absorptionsspektren,

	D <sub>2</sub> H <sup>+</sup>	D <sub>2</sub> <sup>*</sup>	D <sup>+</sup>	D	DH <sup>+</sup>
Methylenblau	(11500)	13400	14950	15710	19100
Thionin	12740	15710	16330	18000	19100
Capriblau	(11700)	13400	15130	16770	21780
Leukokristallviolett			16330	17480	21040
Leukomalachitgrün			15700	17480	20700
Michler's Hydrid			16330	17480	21400

deren Analyse und Zuordnung zu 5 verschiedenen Trägern durch Variation des Lösungsmittels und Stehenlassen bei 110° K gelingt. Die Banden-Maxima sind in der Tabelle zusammengestellt (geschätzte Werte außerhalb des eigentlichen Meßbereichs in Klammern; Einheit: cm<sup>-1</sup>). Weil die Quantenausbeute der Photooxydation mit wachsender Konzentration ansteigt und mit der Zahl der absorbierten Lichtquanten abnimmt, wird die dimere Form als die photochemisch maßgebende Substanz angegeben. Drei Reaktionen kommen vor: D<sub>2</sub>H<sup>+</sup> → D + DH; → D<sub>2</sub><sup>\*</sup> + H<sup>+</sup>; → 2 D + H<sup>+</sup>. Bei Methylenblau und Capriblau scheinen die 1. Reaktion, bei Thionin die beiden anderen zu überwiegen. Die drei anderen untersuchten Farbstoffe verhalten sich ähnlich. — Bei Methylenblau ist die Anfangsausbeute der photochemischen Reaktion bei 9·10<sup>-5</sup> molar etwa 0,04, bei 1,5·10<sup>-5</sup> molar etwa 0,015; bei Wurster'sblau 0,10 (Bestrahlung mit schmalen Bereich um 3660 Å; 10<sup>17</sup> Quanten/cm<sup>2</sup>·min). Die Absorption eines Lichtquants veranlaßt eine zweistufige Oxydation. Bandow.

**Frank Wokes.** Ultra-violet light and apparent vitamin C. *Nature* **152**, 328–329, 1943, Nr. 3855. (King's Langley, Herts, Ovaltine Res. Lab.) [S. 763.] Kortüm-Seiler.

## 7. Schwingungen aller Art

**R. V. L. Hartley.** A more symmetrical Fourier analysis applied to transmission problems. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 144—150, 1942, Nr. 3. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) [S. 545.]

Backhaus.

**Hypolyte Parodi.** Détermination des zones de vitesses critiques des systèmes de transmission par bielles. C. R. **217**, 338—339, 1943, Nr. 14/17. [S. 571.]

Hinterthan.

**Gino Sacerdote.** Frequenze proprie e decremento in un ambiente riverberante. Alta Frequ. **16**, 37—46, 1947, Nr. 1. (Turin, Ist. Elettrot. Naz. Galileo Ferraris.) In Erweiterung einer von F. H. VAN DEN DUNGEN bearbeiteten Aufgabe wird das akustische Schwingungsfeld in einem rechtwinkligen Saal behandelt, dessen sämtliche Wände mit Ausnahme von einer ideal reflektieren. Die Abhängigkeit von Eigenfrequenz und akustischem Leitwert der Wandverkleidung wird untersucht. Die stufenweise Verbesserung der Genauigkeit bei den verschiedenen in die umfangreiche mathematische Ableitung eingeführten Näherungen wird abgeschätzt und anschließend der Fall einer nahezu offenen Abschlußwand skizziert. Kautter.

**Georg Fiedler.** Ultraschallbehandlung, ein neuer Zweig der physikalischen Therapie. Frequenz 1947, S. 56—59, Nr. 2. [S. 759.]

Roeschen.

**Gerhard Buchmann.** Die Absoluteichung von Mikrofonen. Funk u. Ton 1947, S. 30—45, Nr. 1. Die Arbeit gibt im großen und ganzen einen guten Überblick über die Grundlagen der Messungen an Mikrofonen. Einleitend werden kurz Schalldruck, Schallschnelle und Schalleistung definiert. Anschließend werden die Meßgeräte, RAYLEIGHsche Scheibe und Kondensatormikrofon und ihr Ansprechen auf Schalldruck und Schallschnelle beschrieben. Nach erklärenden Einführungen über die Eichung in geeigneten Meßräumen und die Methoden der Schallerzeugung werden die verschiedenen Druckeichungen eingehender besprochen. Es werden die Eichung im KUNDTschen Röhr, die Eichung mit Hilfe eines Pistophon, die elektrostatische Eichung und die Eichung nach dem Reziprozitätsprinzip und ihre Vor- und Nachteile hinsichtlich Fehlerquellen behandelt. In einem besonderen Abschnitt findet die Berücksichtigung der Schallbeugung durch das Mikrofon selbst Erwähnung. Alle Angaben werden durch Literaturhinweise und z. T. durch Prinzipschaltungen, Konstruktionsangaben sowie Meßkurvenmaterial ergänzt. (Neuartige Gesichtspunkte sind in



der Arbeit nicht enthalten. Es muß jedoch auf zwei unrichtige Angaben, die offensichtlich der angegebenen Literatur entnommen sind, hingewiesen werden: Das Pistonphon ist nicht, wie angegeben nur im Frequenzbereich von etwa 30 bis 200 Hz, sondern von etwa 30 bis 800, einige sogar bis 1000 Hz brauchbar. Der vor der Membran eines Mikrophons durch die Konstruktion bedingte Hohlraum hat zwar entsprechend seiner Tiefe eine bestimmte Eigenfrequenz, jedoch liegt diese infolge des geringen Volumens bei allen bekannten praktischen Ausführungen, wie man durch elementare Nachrechnung zeigen kann, stets weit außerhalb des für Mikrophone in Frage kommenden Bereiches, so daß hierdurch bei der Druckeichung eine Anhebung der Frequenzkurve nicht zu befürchten ist. (D. Ref.) Roeschen.

**Werner Lippert.** Der Kopiereffekt der Magnetophonbänder — ein Beispiel für eine Verallgemeinerung des Exponentialgesetzes. Elektrot. 1, 3—7, 57—62, 1947, Nr. 1 u. 2. (Berlin-Charlottenburg, Heinrich Hertz Inst. Schwingungsforschg.) Als „Kopiereffekt“ der Magnetophonbänder bezeichnet man die Erscheinung, daß bei rollenförmig aufgewickelten Bändern eine Windung, die eine magnetische Aufzeichnung großer Amplitude trägt, im Laufe der Zeit diese Aufzeichnung auf die benachbarten aufzeichnungsfreien Windungen überträgt. Die kopierte Magnetisierungsamplitude liegt bei den beiden der Aufzeichnung unmittelbar benachbarten Windungen etwa bei 1% der kopierenden Amplitude. Der Effekt, der auf die Anwesenheit instabiler magnetischer Keime im Schichtmaterial zurückgeführt wird, nimmt mit der Kopierdauer  $t_2$  zu, nach erfolgtem Kopieren dagegen mit der Zeit  $t_3$  ab. Außerdem nimmt er ab, wenn man zwischen dem letzten Löschen und dem Beginn des Kopierens eine Zeit  $t_1$  vergehen läßt. Die Amplitude der kopierten Magnetisierung wird durch  $M(t_1, t_2, t_3) = M_0 \chi(t_1) [1 - \chi(t_2)] \chi(t_3)$  beschrieben, wobei die verallgemeinerte Zeitfunktion  $\chi$  durch  $d\chi/dt = -\chi/(\tau_0 + \alpha t)$  mit  $\tau_0 = 20 \text{ sec}$  und  $\alpha = 8$  definiert ist. Die mathematischen Eigenschaften der verallgemeinerten Zeitfunktion, die auch bei Ausgleichsvorgängen mit zeitabhängiger Zeitkonstante eine Rolle spielen könnte, werden im ersten Teil der Arbeit ausführlich diskutiert. Meyer Eppler.

**W. Lippert.** Der Stand der modernen Hochfrequenzmagnetontechnik und die kinotechnischen Einsatzmöglichkeiten des Magnetofons. Foto-Kino-Techn. 1, 19—22, 1947, Nr. 2; 19—21, Nr. 3; 15—18, Nr. 4. Nagel.

**Herbert J. Reich and Robert L. Ungvary.** A direct-reading frequency meter for the audio and supersonic ranges. Rev. Sci.

Instr. **19**, 43—46, 1948, Nr. 1. (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Electr. Engng.) Es wird ein direkt anzeigender Frequenzmesser beschrieben, der in acht umschaltbaren Bereichen das Niederfrequenz- und Ultraschallgebiet von 20 Hz bis 160 kHz bestreicht und von der Wellenform gänzlich unabhängig ist, solange die Spannungskurve in einer Periode nicht mehr als zweimal die Nulllinie überkreuzt. Im Hauptteil des Bereichs, nämlich von 900 Hz an nach aufwärts, genügen bereits 30 mV Eingangsspannung. Die höchste Spannung, die noch verarbeitet werden kann, liegt bei 300 V. Das Gerät setzt die zu untersuchende Spannungskurve über einen Verstärker und eine Begrenzerstufe mit anschließender Diodenbeschneidung in eine Serie spitzer negativer Impulse um, die eine Kippschaltung betätigen, die nach ECCLES-JORDAN aus zwei Pentoden aufgebaut ist. Bei diesen Pentoden sind es die Bremsgitter, die übers Kreuz mit der jeweiligen Anode des Gegenrohres verbunden sind. Die Steuergitter dagegen liegen für Wechselspannung einfach parallel. Bei richtiger Einstellung der Spannungen und Schaltelemente spricht diese Schaltung auf positive Impulse gar nicht an, während negative Impulse nur auf die Röhre wirken, die gerade leitet, und sie zur Stromlosigkeit umkippen lassen. Die von der Kippstufe ausgehenden Rechteckimpulse durchlaufen eine Begrenzerstufe und gelangen schließlich in die Zählstufe, wo ein passend bemessener Kondensator laufend umgeladen wird, während der Ladestrom durch ein Mikroamperemeter mit entsprechenden Nebenschlüssen fließt. In diesem Falle wurde ein Instrument mit 80 Mikroampere Endausschlag verwendet. Die Gesamtschaltung des Gerätes ist unter Angabe der Werte sämtlicher Schaltelemente ausführlich wiedergegeben.

Kautter.

**F. N. D. Kurie** and **G. P. Harnwell**. The wartime activities of the San Diego Laboratory of the University of California Division of War Research. Rev. Sci. Instr. **18**, 207—218, 1947, Nr. 4. (St. Louis, Miss., Washington Univ.; Philadelphia, Penns., Univ.) Der erste Teil des Berichtes enthält einen historischen Überblick über die Entwicklung von Sonar (Sound Navigation and Ranging) von der Zeit des ersten Weltkrieges bis zur Beendigung des letzten, ohne jedoch auf technische Einzelheiten einzugehen. Anschließend wird die Organisation der Sonar-Forschung und -Technik während des letzten Krieges ausführlich behandelt.

Herbeck.

**H. Frei** and **M. Schiffer**. Separation by diffusion in fields of ultrasonic waves. Phys. Rev. (2) **71**, 555, 1947, Nr. 8. (Jerusalem, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Nach einer Anregung von K. F. HERZFELD

(s. diese Ber. **23**, 246, 1942) wurde festgestellt, daß — ähnlich wie bei den KUNDTSchen Staubfiguren — in einer Glyzerin-Wassermischung, welche einem stehenden Ultraschallfeld ( $2 \text{ Watt/cm}^2$ ,  $10^6$  Hertz) ausgesetzt war, die Knotenebenen durch Schlieren gekennzeichnet sind, welche nach Abschalten des Schallfeldes bis zu 24 Stunden und länger bestehen bleiben. Es soll versucht werden, den Effekt durch Gegenstrom zu verstärken zwecks Anwendung zur Trennung von Flüssigkeiten.

Waldmann.

**Edmund Pinney.** Electromagnetic fields in a paraboloidal reflector. J. Math. Phys. **26**, 42—55, 1947, Nr. 1. (Oregon State Coll.) Anschließend an eine seiner früheren Veröffentlichungen (J. Math. Phys. **25**, 49, 1946) berechnet der Autor das elektromagnetische Feld innerhalb eines unendlich ausgedehnten Paraboloides, wenn die strahlenden Dipole bei verschiedener Anordnung a) parallel, b) senkrecht zur Achse und c) senkrecht zur Achse mit hinter ihm befindlichen „blinden“ Reflektor in den Brennpunkten angeordnet sind. Es wird vorausgesetzt, daß es sich um harmonische Schwingungen einer gegebenen Kreisfrequenz  $\omega$  handelt und daß der bei der Rechnung auftretende Zeitfaktor proportional mit  $e^{-i\omega t}$  ist. Unter einem „blinden“ Reflektor (dummy reflector) ist ein zweiter Dipol verstanden, der dem ersten gegenüber so aufgestellt wird, daß der größte Teil der primären Strahlung in Richtung der großen Achse des Paraboloids verläuft. Dieser letztere Teil wird wegen seiner Bedeutung für die Praxis am ausführlichsten behandelt.

Henning.

**Ross Bateman.** Elimination of interference-type fading at microwave frequencies with spaced antennas. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 662—663, 1946, Nr. 9. (The Pentagon, Washington, D. C., Radio Propag. Sect.) Direkter und indirekter, am Boden reflektierter Strahl überlagern sich in der Mikrowellentechnik zu ernststen Fadings. Als Abhilfe hat man zu Doppelempfang mit zwei räumlich getrennten Empfängern gegriffen, die auf einen Empfänger mit gemeinsamer Fadingregulierung arbeiten, oder man hat den Strahl möglichst verschärft, um die Reflektion klein zu halten. Auch hat man durch leichte Neigung der Senderantenne die Reflexion zu verringern gesucht. Es scheint nun günstig zu sein und wird vorgeschlagen, gleichzeitig mit zwei übereinander befindlichen und räumlich getrennten Antennen zu senden. Dies Verfahren dürfte auch beim Fernsehen und Fernseh-zwischensendern nützlich sein.

Kautter.

**Donald E. Kerr, Sanborn C. Brown and Walter P. Kern.** Microwave studies of dielectric properties of arcs. Phys. Rev. (2) **71**, 480,

1947, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) [S. 653.] P. Schulz.

**Richard J. Watts and Dudley Williams.** A double modulation detection method for microwave spectra. Phys. Rev. (2) **72**, 1122–1123, 1947, Nr. 11. (Columbus, O., State Univ.) [S. 685.]

Schön.

**O. Zinke.** Ausbreitung langer Wellen um die Erdkugel. Frequenz 1947, S. 16–22, Nr. 1. (Heinrich-Hertz-Inst. Schwingungsforschg.) Die Erfahrungen, die aus Messungen mit Kurzwellen über den Aufbau der Ionosphäre gewonnen wurden, werden auf die Ausbreitungserscheinungen sehr großer Wellenlängen ( $\lambda = 5$  km bis 20 km) übertragen. Die abgeleiteten Beziehungen gelten für Entfernungen bis etwa 20 000 km. Die Diskrepanz zwischen den praktischen Feldstärkewerten und den nach der Beugungstheorie von VAN DER POL und BREMMER berechneten Werten von  $10^{-6}$  bis  $10^{-12}$   $\mu\text{V/m}$  bei  $\lambda = 10$  km mit einer Strahlungsleistung von 1 kW über Entfernungen von 10 000 bis 20 000 km sind so groß, daß der Verf. mit Recht annahm, daß die um die Erdkugel gebeugten Wellen allein niemals zum Empfang über große Entfernungen führen können. Unter der Annahme, daß die gesamte Strahlungsleistung bei der Ausbreitung in dem Raum zwischen Ionosphäre und Erde zusammengehalten wird, wird bei Berücksichtigung der von der Wellenlänge abhängigen Dämpfung und der für die Tagesfeldstärke gültigen Größengleichung

$\sqrt{\frac{300 Z_0 [\Omega]}{2 \pi H_{[\text{km}]}}} = 15$  für die Feldstärke folgender Ausdruck gewonnen:

$$E_{[\text{mV/m}]} = \frac{15}{\sqrt{D_{[\text{km}]}}} \sqrt{\frac{\vartheta}{\sin \vartheta}} \sqrt{N_{[\text{kW}]}} e^{-\frac{\beta}{2} D}$$

( $Z_0 = 377 \Omega$  = Wellenwiderstand,  $D$  = Entfernung vom Sender,  $\vartheta$  = Winkel, der gebildet wird von den Radien zum Erdmittelpunkt vom Sender- und Empfängerstandort,  $\beta$  = Dämpfungsfaktor, abhängig von Leitfähigkeit der Grenzflächen).

Gegenüber der AUSTINSCHEN Feldstärkeformel:

$$E_{[\text{mV/m}]} = \frac{300}{D_{[\text{km}]}} \sqrt{\frac{\vartheta}{\sin \vartheta}} \sqrt{N_{[\text{kW}]}} e^{-0,0015 \frac{D_{[\text{km}]}}{\sqrt{\lambda_{[\text{km}]}}}},$$

in der im Nenner  $D$  statt  $\sqrt{D}$  steht, erhält man einen um den Faktor 5 höheren Feldstärkewert, wobei die Voraussetzung gleicher Strahlungsleistung und Dämpfung gemacht ist. Die Dämpfung nimmt in dieser Formel stärker als bei der AUSTINSCHEN mit größer werdender Wellenlänge ab. Hierdurch wird bei diesen langen Wellen der gute



Empfang sowohl bei Tage wie bei Nacht um die ganze Erde ermöglicht. Bei Tage sind die Feldstärken um 2—3 Zehnerpotenzen größer als nach AUSTIN. Nachts ist keine ionisierende Schicht vorhanden, weswegen die Wellen zwischen der E-Schicht und der Erdkugel entlanglaufen und somit in ihrer Dämpfung lediglich durch die Erdboden- bzw. Seewassereigenschaften beeinflusst werden. Während bei den hier betrachteten Wellenlängen die Feldstärkewerte zur Tag- und Nachtzeit nicht erheblich abweichen, ist bei kürzeren Wellen die Tagesfeldstärke geringer als die Nachtfeldstärke. Die dritte Abweichung der neuen Feldstärkeformel gegenüber der von AUSTIN besteht darin, daß bei Berücksichtigung der Interferenz am Gegenpol des Senders der Feldstärkewert endlich bleibt. Die Feldstärke wird etwa um den Faktor 20 infolge der Konvergenz der Wellen überhöht. Am Schluß der Arbeit ist die hauptsächlichste Literatur über die Ausbreitungserscheinungen zusammengestellt.

Roeschen.

**Paul G. Violet.** Ultrakurzwellenausbreitung. Funk u. Ton 1947, S. 100—105, 145—157, 206—212, Nr. 2, 3 u. 4. Wie schon aus dem Untertitel „Übersicht über die Theorien und das Schrifttum“ hervorgeht, wird eine zusammenfassende kritische Übersicht über die verschiedenen Theorien der Ultrakurzwellenausbreitung gegeben, wie sie in der Literatur der letzten Jahre von den verschiedenen Verfassern aufgestellt wurden. Die hier auf gedrängtem Raum wiedergegebene Darstellung verzichtet bewußt auf die für den Physiker oft recht unübersichtlichen mathematischen Ableitungen und stellt an Hand der in Formeln zusammengefaßten Ergebnisse die großen Zusammenhänge dar. Es werden dabei die Erscheinungen der Nahzone bis etwa 10 km Entfernung, die Ausbreitungserscheinungen über mittlere Entfernungen von 10 bis 200 km und über große Entfernungen über 200 km entsprechend den theoretischen Behandlungsmöglichkeiten jeweils gesondert dargestellt. Nach einer einführenden Übersicht über die grundsätzlichen Behandlungsmethoden zur Ermittlung der elektrischen Feldstärke wird die Ausbreitung über ebener Erde, die zuerst von SOMMERFELD mathematisch formuliert wurde, auf Grund der neueren Arbeiten von STRUTT, WALMSLEY, WILMOTTE, MC. PETRIC, VIOLET diskutiert. Es folgt die Erweiterung der Theorie der Ausbreitung unter Berücksichtigung der Erdkrümmung, wie sie von POINCARÉ, DEBYE, WATSON, LAPORTE und VAN DER POL vorgenommen wurde. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Reflexion an der gekrümmten Erde sowie die Ausbreitung über dem gekrümmten Erdkörper als Beugungsproblem. Auch die mit den Jahreszeiten und

der Witterung veränderliche Strahlenkrümmung in der Atmosphäre, die eine stetige Brechung der Strahlen zum Erdboden hin bewirken, wird unter Heranziehung der Arbeiten von ENGLUND, CRAWFORD und MUMFORD sowie SCHELLING, BURROWS, FERELL, ECKART und PLENDL in den Kreis der Betrachtungen gezogen. Verf. zeigt, daß die Berechnungsmethoden von ECKART, PLENDL und OCHMANN im wesentlichen die gleichen Ergebnisse liefern wie die Spiegelbildmethode von ENGLUND, CRAWFORD und MUMFORD. An Hand der verschiedenen Theorien werden Berechnungen für die Reichweiten der für das Fernsehen besonders wichtigen Wellenlänge von  $\lambda = 7$  m vorgenommen und in Tabellenform mitgeteilt. Die theoretischen Untersuchungen werden mit praktischen Messungen, die sowohl von amerikanischer und englischer wie auch von deutscher Seite durchgeführt wurden, verglichen. In großen Zügen wird auch auf die von den einzelnen Beobachtern benutzten Apparaturen eingegangen. Die Zusammenstellung läßt entsprechend ihrem orientierenden Charakter leider sehr viele interessante Fragen noch ungeklärt. 54 Literaturhinweise stellen die grundlegenden Arbeiten zusammen.

Roeschen.

**William Altar.** Q-circles, a means of analysis of resonant microwave systems. Part II. Proc. Inst. Radio Eng. **35**, 478—484, 1947, Nr. 5. (East Pittsburgh, Penns., Westinghouse Electr. Corp.) Dieser zweite Teil (Teil I s. diese Ber. S. 280) des Aufsatzes bringt die zunächst der Übersichtlichkeit halber weggelassenen mathematischen Ableitungen. Diese gründen sich auf ein über die Oberfläche des betrachteten Hohlraums erstrecktes und passend umgeformtes Hüllenintegral. Die Konstruktionsparameter der jeweiligen Leitung lassen sich durch Auswertung von drei Paaren von Reflexionsfaktoren eliminieren. Bei der weiteren Ableitung werden komplexe anharmonische Doppelverhältnisse herangezogen und einige aus einem Theorem folgende Transformationssätze ohne Beweis angegeben. Das Hohlrauminnere erscheint als ein von außen zugänglicher Schwingkreis, der über einen idealen Transformator unbekannten Resonanzwiderstandes angeschlossen ist. In den weiteren Abschnitten werden die bei den einzelnen Kreisscharen verwendeten Ableitungen entwickelt und abgeleitet.

Kautter.

**Wayne G. Abraham.** Loading of resonant cavities by electron beams. Phys. Rev. (2) **72**, 741, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die Shunt-Impedanz eines Hohlraum-Resonators ändert sich beim Durchgang eines Elektronenstrahls in Richtung des elektrischen Feldes, wie z. B. bei Resonatoren für geschwindigkeits-

modulierte Röhren. In Hohlräumen mit Gittern ist der Abfall des Shunt-Widerstandes größer, als nach der Theorie zu erwarten wäre. Es zeigt sich, daß Sekundäremission, die sich einerseits durch Energieabsorption der Sekundärelektronen, andererseits durch eine sogenannte Multiplikatorwirkung störend bemerkbar macht, die Ursache ist. Bei Vermeidung jeglicher Sekundäremission stimmen Theorie und Praxis der Elektronenstrahlaufladung überein. Herbeck.

**G. G. Bruck and E. R. Wicher.** Slow transverse magnetic waves in cylindrical guides. J. appl. Phys. **18**, 766–769, 1947, Nr. 8. (Syosset, Long Island, N. Y., Specialities.) Um die Phasengeschwindigkeit von transversalen magnetischen Wellen in zylindrischen Wellenleitern herabzusetzen, werden die Wände eines Leiters mit einem festen Dielektrikum bekleidet. Die in diesem Fall erleichterte Berechnung der Phasengeschwindigkeit wird durchgeführt. Herbeck.

**Sidney Frankel.**  $TM_{0,1}$  mode in circular wave guides with two coaxial dielectrics. J. appl. Phys. **18**, 650–655, 1947, Nr. 7. (New York, N. Y., Federal Telecommunic. Lab.) Es werden die Feldkomponenten einer transversalen magnetischen Welle in einem Wellenleiter mit zwei coaxialen Dielektrika berechnet. An einem typischen Beispiel wird die Berechnung der Leiter-Dimensionen bei gegebener Phasengeschwindigkeit gezeigt. Herbeck.

**Thomas James Higgins and Henry Peter Messinger.** Equations for the inductances of threephase coaxial busses comprised of square tubular conductors. J. appl. Phys. **18**, 1009–1021, 1947, Nr. 11. (Chicago, Ill., Inst. Technol.; Urbana, Ill., Univ.) Es werden Formeln abgeleitet für die Berechnung der Induktivitäten eines dreiphasigen coaxialen Hohlleiterkabels von quadratischem Querschnitt unter der Voraussetzung nichtmagnetischen Materials, rechtwinkliger Ecken und gleichmäßiger Stromverteilung über den Leiterquerschnitt. Der Einfluß einer in der Praxis stets vorhandenen Abrundung der Ecken und der Stromverdrängung im Frequenzbereich der Starkstromtechnik wird abgeschätzt. F. A. Fischer.

**M. Ryle and D. D. Vonberg.** Solar radiation on 175 Mc./s. Nature **158**, 339, 1946, Nr. 4010. (Cambridge, Cavendish Lab.) [S. 770.] Bernh. Koch.

**L. Infeld, V. G. Smith and W. Z. Chin.** On some series of Bessel functions. J. Math. Phys. **26**, 22–41, 1947, Nr. 1. (Univ. Toronto.) [S. 546.] Henning.

**G. Glinski.** Note on circular loop antennas with non-uniform current distribution. J. appl. Phys. **18**, 638—644, 1947, Nr. 7. (Montreal, Quebec, Can., Northern Electr. Co.) Es werden Näherungsformeln für die Komponenten der Strahlungsvektoren einer kurzgeschlossenen kreisförmigen Schleife angegeben, bei der die Stromverteilung einem Kosinus-Hyperbolicus-Gesetz gehorcht. Für die Berechnung der Vertikalkomponente ist als zusätzliche Vereinfachung angenommen, daß die Dämpfungskonstante klein gegen die Phasenkonstante ist. Herbeck.

**C. L. Pekeris.** The field of a microwave dipole antenna in the vicinity of the horizon. J. appl. Phys. **18**, 667—680, 1947, Nr. 7. (New York, N. Y., Columbia Univ., Math. Phys. Group.) Zur Bestimmung des Feldes einer Mikrowellen-Antenne in der Umgebung des Horizontes, wo weder die Strahlentheorie noch die übliche Beugungstheorie genügend genaue Lösungen liefert, werden neue Lösungen der Wellengleichung durch Vorgabe geeigneter Teillösungen und Randbedingungen nach einer von LAMB angegebenen Methode berechnet. Die Lösung für das HERTZsche Potential läßt sich durch FRESNELSche Integrale und ein vom Verf. tabuliertes Integral darstellen. Herbeck.

**C. L. Dolph.** A current distribution for broadside arrays which optimizes the relationship between beam width and sidelobe level. Discussion. Proc. Inst. Radio Eng. **35**, 489—492, 1947, Nr. 5. (Vorgang s. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 335, 1946). HENRY J. RIBLET weist darauf hin, daß in der Originalarbeit eine Einschränkung enthalten ist, auf die nicht verwiesen wurde. Durch eine Erweiterung der vom Verf. vorgeschlagenen Methode wird diese und einige andere Einschränkungen beseitigt. Kautter.

**Ronald King and F. G. Blake jr.** The self-impedance of a symmetrical antenna. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 335—349, 1942, Nr. 7. (Cambridge, Mass., Cruft Lab. and Harvard Univ., Res. Lab. Phys.) Der Scheinwiderstand eines frei im Raum befindlichen und in der Mitte gespeisten Dipols wird auf Grund der von HALLEN aufgestellten genauen Gleichungen unter Einführung von nur unwesentlichen Vereinfachungen in ausführlichen Tabellen und Kurvenblättern dargestellt. Letztere sind vorwiegend ganzseitig und in sehr großem Maßstab unter Wiedergabe des ganzen Millimeternetzes, damit sie der Absicht der Verff. entsprechend zum Nachschlagen benutzt werden können, denn es handelt sich hier um die genauesten zur Zeit bekannten



Unterlagen. Manche der Kurven erscheinen doppelt, einmal mit einem Parallelresonanz entsprechenden Ordinatenmaßstab und einmal mit einem entsprechend kleineren entsprechend der Serienresonanz. Angegeben ist auch die bei verschiedenen Drahtstärken sich ergebende Resonanzverkürzung. Alle diese Darstellungen beziehen sich aber nur auf eine unabhängige Einzelantenne; für Antennengruppen sind so genaue rechnerische Unterlagen bis jetzt nicht bekannt. Kautter.

**P. S. Carter.** Antenna arrays around cylinders. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 671–693, 1943, Nr. 12. (Rocky Point, Long Isl., N. Y., RCA Lab.) Die Arbeit befaßt sich in großer Breite mit den Eigenschaften von waagerechten, senkrechten und radial verlaufenden Dipolgruppen, die um einen in der Mitte befindlichen leitenden Zylinder symmetrisch angeordnet sind. Dieser Fall kommt praktisch beispielsweise bei der Fernsehantenne auf dem Empire State Building vor, dessen konisch zulaufende Spitze mit einiger Genauigkeit als unendlicher Zylinder angesehen werden kann. Die mathematische Behandlung führt noch mehr als sonst bei Antennenproblemen zu einem umfangreichen Formelapparat. Der Verf. bringt daher im ersten Teil der Arbeit unter Vermeidung jeglicher Mathematik lediglich eine charakteristische Zusammenstellung von Ergebnissen, die die vorliegenden Verhältnisse allgemein beschreiben, zunächst ohne und dann mit Mittelzylinder. Die 27 Diagramme zeigen unter anderem, wie wenig bei Gebilden von der Größenordnung einer Wellenlänge die Begriffe der geometrischen Optik Geltung besitzen. In einem zweiten Teil der Arbeit sind die bei der Berechnung der Diagramme benutzten vielen Formeln übersichtlich nach Gruppen geordnet zusammengestellt, und in einem dritten Teil endlich wird dann der ganze mathematische Apparat ausführlich abgeleitet und gleichzeitig werden noch Lösungsmöglichkeiten für in der Arbeit nicht betrachtete Seitenprobleme skizziert. Dazu gehört zum Beispiel die Frage der auf der Zylinderoberfläche fließenden Ströme und der Fall eines nicht oder nur schwach leitenden dielektrischen Zylinders. Kautter.

**Kosmo J. Affanasiev.** Simplifications in the consideration of mutual effects between half-wave dipoles in collinear and parallel orientations. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 635–638, 1946, Nr. 9. (New York, N. Y., Columbia Univ., Airborne Instr. Lab.) Die gegenseitigen Kopplung zwischen gleichgerichteten Halbwellendipolen entsprechenden Kopplungswiderstände werden unter gewissen vereinfachenden Voraussetzungen unter Benutzung einer von CARTER gegebenen Formel berechnet. Betrachtet werden sowohl in

einer Linie liegende wie parallele bzw. parallel versetzte Dipole. Die besonders bei größerem Argument schwer erhältlichen Integralsinusse und -Kosinusse werden vermieden. Der Fehler gegenüber den genaueren Ausdrücken ist selbst bei nur einer Wellenlänge Abstand nicht größer als 10% und wird bei größeren Abständen rasch bedeutungslos. Die Ergebnisse der Näherungsformeln werden auf drei Kurvenblättern in verallgemeinerter Form aufgetragen und mit den genaueren Formeln entsprechenden Worten verglichen. Kautter.

**Dudley E. Foster and Charles W. Binnigan.** A method of measuring the effectiveness of electrostatic loop shielding. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 253—255, 1943, Nr. 6. (New York, N. Y., RCA Licence Lab.) Es wird eine Methode beschrieben, um die Güte der Abschirmung einer Rahmenantenne zu messen. Zu diesem Zweck wird der zu untersuchende Rahmen und eine ihn bestrahlende Stabantenne oberhalb eines abschirmenden Drahtgitters von etwa  $1 \times 1,5 \text{ m}^2$  angeordnet, während der speisende Meßsender und der den Rahmenantennenausgang messende Empfänger sich unterhalb des Drahtnetzes befinden. Aus der Gestalt und den Meßwerten des beim Durchdrehen des Rahmens entstehenden Diagrammes kann man ein Maß für das Verhältnis von magnetischer und elektrischer Aufnahme entnehmen. Kautter.

**L. L. Libby.** Special aspects of balanced shielded loops. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 641—646, 1946, Nr. 9. (New York, N. Y., Federal Telecomm. Lab.) Die abgeschirmte Rahmenantenne mit einer Windung wird unter Benützung der Leitungstheorie auch für Kurzwellen behandelt. Die Abschirmung umgibt den eigentlichen Rahmenleiter überall bis auf einen symmetrisch angebrachten Schlitz und ist dick genug angenommen, um eine direkte Einwirkung des Außenraums auf den Innenraum zu verhindern. Durch Einführung passender Ersatzbilder und stufenweise sinngemäße Vereinfachung entsteht schließlich eine ziemlich einfache Ersatzschaltung, die zeigt, daß gewissermaßen der Rahmen nicht direkt, sondern über eine doppelte konzentrische Leitung mit bestimmten Daten an den Empfängerklemmen liegt. Die Wirkung dieser Leitung wird berechnet und das Ganze durch ein durchgeführtes Zahlenbeispiel erläutert. Kautter.

**Lloyd V. Berkner.** Naval airborne radar. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 671—706, 1946, Nr. 9. (U. S. Navy, Bur. Aeron.) Die ungewöhnliche umfangreiche Arbeit beschreibt in Wort und Bild (57 Abbildungen) die verschiedenen Flugzeugradargeräte der amerikanischen Marinefliegerwaffe. Der Aufsatz gliedert sich in die folgenden Kapitel: I. Auf-

gabe und Entwicklung der Flugzeugradargeräte, 2. Suchradar, 3. Grundfragen bei der Entwicklung von Flugzeugradargeräten, 4. Mechanische und elektrische Fragen bei der Radarentwicklung, 5. Radar für Jagd- und Nachtjagdflugzeuge, 6. Radar zur Feuerleitung aus der Luft, 7. Rechengерäte, 8. Radarkennung, 9. Dauerstrichradar, 10. Verwandte Probleme (Stromversorgung, Gesamtprüfung im Betrieb, Bauvorschriftenwesen, Übungsgeräte, Lehrbücher). — Die Entwicklung des Radar geht letzten Endes auf die Ionosphärenpeilungsversuche von BREIT und TUVE 1925 zurück, die eigentliche Entwicklung datiert aber erst seit 1938 als mehr und mehr die Notwendigkeit zutage trat, den Flugzeugen „Augen zu geben“. Kürzeste Wellen sind eine Lebensfrage für die Radartechnik. 1941 zeigt erstmalig größere Erfolge auf dem M.krowellengebiet mit Geräten für 3000 und 10000 MHz, und von Juni 1943 ab gab es den 10000-MHz-Radar für Suchen und Bombardierung. Gleichzeitig wurden die Gegenmaßnahmen gegen feindliche Radargeräte verbessert und der Feind durch häufige starke Richtungswechsel in der Radarentwicklung an der Entfaltung eigener Maßnahmen gehindert. Die vorliegende Arbeit geht weiter auf die mathematischen Zusammenhänge hinsichtlich maximaler Reichweite und Empfängerempfindlichkeit ein und auf die verschiedenen Anzeigearten im Flugzeug. Mechanische und elektrische Probleme aller Art waren zu überwinden; so mußten z. B. die gesamten Geräte und Wellenleiter unter Druck gesetzt und mit Trockenpatronen ausgerüstet werden, damit sich kein Wasser niederschlagen kann. Kautter.

**Frederick E. Terman.** Network theory, filters, and equalizers. Part II. Proc. Inst. Radio Eng. 31, 233—240, 1943, Nr. 5. (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Der vorliegende zweite Teil der dem „Radio Engineers Handbook“ des Verf. entnommenen Aufsatzreihe befaßt sich mit den verschiedenen Arten von Schwächungsgliedern einschließlich des Dezimalstufenschalters unter Angabe der Berechnungsformeln, geht weiter zu dem Zusammenhang zwischen Amplituden- und Phasencharakteristik und befaßt sich dann ziemlich ausführlich mit dem Entwurf von Verstärkern für Gegenkopplung. Für die Amplitudenabhängigkeit jenseits der gewünschten Bandgrenzen bestehen gewisse Bedingungen, damit die Phase sich nicht eher um  $180^\circ$  gedreht hat, bis die Verstärkung entlang der Rückkopplungsschleife unter eins gesunken ist. Derartige Verstärker müssen also viel breiter werden als der Nutzbereich. Für je 10 db Gegenkopplung kann man mit einer erforderlichen zusätzlichen Oktave oben und unten rechnen, wozu noch eine bis zwei Oktaven als Sicherheit kommen. Die



Rückkopplungsschleife gegengekoppelter Verstärker für den Bereich von z. B. 60—15000 Hz muß also im ganzen Bereich 4 bis 240000 Hz bestimmten Bedingungen gehorchen. Kautter.

**Paul I. Richards.** Universal optimum-response curves for arbitrarily coupled resonators. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 624 bis 629, 1946, Nr. 9. (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die Filterkurven von  $n$ -kreisigen Resonanzfiltern, wie sie bei der Vorselektion hochwertiger Funkgeräte vorkommen, werden mit Hilfe von Matrizenrechnung und TSCHEBYSCHEFFSchen Polynomen für beliebige Arten von Kopplung abgeleitet, und für 1 bis 6 Schwingkreise werden generalisierte Filterkurven wiedergegeben unter der Voraussetzung, daß sich im Durchlaßbereich die Verstärkung um nicht mehr als 3 db auf und ab ändern darf. Bei  $n$ -kreisigen Filtern bilden sich nämlich im Durchlaßbereich  $(n-1)$  Täler und insgesamt  $n$  Spitzen der Verstärkung aus. Für andere zugelassene Werte als 3 db ist eine Umrechnungskurve angegeben. Bei der Ableitung wird vorausgesetzt, daß die Kopplungsglieder in der Nähe der Resonanz weder selbst noch in irgendwelchen Gruppierungen resonant sind, daß die Schwingkreise und Kopplungsglieder verlustfrei sind und daß alle Resonanzkreise in der Nähe der Bereichsmitte, wenn auch nicht unbedingt innerhalb des Durchlaßbereiches, abgestimmt sind und daß weiter die gewünschte Bandbreite klein gegenüber der Bandmittenfrequenz ist. Kautter.

**Karl R. Spangenberg.** The universal characteristics of triple-resonant-circuit-band-pass filters. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 629—634, 1946, Nr. 9. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Radio Res. Lab.) Die Filterkurven von 1- bis 3-kreisigen Bandfiltern zwischen ohmschen Widerständen werden mittels einer der Potentialtheorie entlehnten Methode allgemein behandelt. Vorausgesetzt wird, daß Eingang und Ausgang einerseits, und beim dreistufigen Filter die Zwischenkreise andererseits gleichermaßen gekoppelt sind, daß weiter die Einzelkreise verlustlos sind, der resultierende Blindwiderstand der Kreise in der Nähe der Resonanz linear verläuft und daß endlich die Bandbreiten so klein sind, daß der Scheinwiderstand der Kopplungsschleifen in der Nähe des Durchlaßbereichs sich nicht wesentlich ändert. Es zeigt sich, daß man eine Analogie zur Potentialtheorie verwenden kann, wenn man die Kreisgleichungen aufstellt, ihre Determinante gleich Null setzt, die komplexen Nullstellen bestimmt und als Pole in die komplexe Ebene einträgt. Faßt man sie dann als die Durchtrittsstellen unendlich langer, gleich geladener Drähte auf und zeichnet die Linien gleichen Potentials, so stellt der Potentialverlauf



entlang der je nach Kopplung verschieden liegenden reellen Achse die zu der jeweiligen Kopplung gehörige Filterkurve dar. Dies wird für 1-, 2- und 3stufige Filter gezeigt und durchgeführt. Im Anhang wird erläutert, daß es auf die spezielle Art der Kopplung nicht ankommt, und angedeutet, wie die Lösung geändert werden muß, wenn Eingangs- und Ausgangsabschlußwiderstand ungleich sind. Kautter.

**Heinz E. Kallmann.** Equalized delay lines. Proc. Inst. Radio Eng. 34, 646—657, 1946, Nr. 9. (Massachusetts Inst. Technol., Radiat. Lab.) Die Arbeit behandelt sehr ausführlich kompensierte Verzögerungsleitungen, das sind Leitungen, die die Aufgabe haben, ankommende Hochfrequenzvorgänge um Zeiten von der Größenordnung einer Mikrosekunde zu verzögern, bis inzwischen die Horizontalablenkung eines Oszillographen in Gang gesetzt ist, so daß kein Teil des zu betrachtenden Ausgleichsvorgangs verlorengeht. Eine mathematische Theorie dieser wie sehr lange dünne Spulen aussehenden Leitungen ist nicht möglich, dafür aber wird an Hand zahlreicher Diagramme gezeigt, wie eine bestimmte Leitung auf Laufzeit kompensiert werden kann, und die physikalische Wirkung der einzelnen Maßnahmen wird anschaulich gemacht. Schon geringste Laufzeitunterschiede sind unerträglich; die höchste zu einem Ausgleichsvorgang gehörende Frequenz darf höchstens um 0,5 Radian verzögert werden. Durch elektrisch unverbundene auf und unter die Wicklung gebrachte Metallfolienstücke kann man die an sich frequenzabhängige Laufzeit kompensieren. Dazu hat man Anzahl, Größe und gegenseitigen Abstand der entlang der Leitung verteilten Folienstücke in der Hand. Die Messung von Laufzeiten mit Hilfe von Sinusspannungen und Oszillograph wird beschrieben und die als Hilfsmittel benutzten variablen Verzögerungsleitungen erläutert. Auch die übrige zugehörige Meßtechnik, z. B. Dämpfungsmessungen, wird ausführlich behandelt, und am Schluß wird der konstruktive Aufbau einiger ausgeführter Leitungen eingehend gezeigt und passende Leitungsabschlüsse vorge schlagen. Kautter.

**Alfred Wolf.** Note on a parallel-T resistance-capacitance network. Proc. Inst. Radio Eng. 34, 659, 1946, Nr. 9. (Tulsa, Okl., Geophys. Res. Corp.) Durch Parallelschaltung zweier T-Glieder, von denen das eine in der Längsrichtung Widerstände und quer dazu eine Kapazität besitzt, während das andere umgekehrt in der Längsrichtung Kapazitäten und quer einen Widerstand aufweist, entsteht ein selektiver Vierpol, der eine bestimmte Frequenz aussperrt. Symmetrische derartige Filter sind in der Literatur beschrieben. Verwendet

werden sie häufig zur Verbindung einer niederohmigen Stromquelle mit einem hochohmigen Ausgang, zum Beispiel einem Gitter. Es wird nun gezeigt, daß man den Frequenzgang wesentlich verstellen kann, wenn man den Vierpol unsymmetrisch ausführt. Formeln werden gegeben und Dimensionierungsformeln aufgestellt. Kautter.

**William H. Huggins.** Node-pair method of circuit analysis. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 661—662, 1946, Nr. 9. (Cambridge Field Stat., Air Mater. Command, Comm. Lab.) Bei der Behandlung von Schaltungen besteht eine ganz ungerechtfertigte Abneigung gegen den Begriff des Leitwerts. Zwar ist es theoretisch möglich, jede Schaltung nach Belieben mit Leitwerten oder Widerständen zu behandeln, einfache Formeln und leichte Ableitungen erhält man aber nur dann, wenn man die jeder Schaltung angemessene Behandlungsart wählt. Röhrenschaltungen insbesondere sind von vornherein für die Parallelschaltungsmethode prädestiniert. Diese Gedankengänge werden in sieben Unterabschnitten näher ausgeführt. Kautter.

**Werner Herzog.** Über den Zusammenhang zwischen Oszillatoren und Filtern. Arch. elektr. Übertr. **1**, 47—58, 1947, Nr. 1/2. (Wiesbaden-Mainz.) Wird ein Oszillator ganz allgemein durch die Tatsache gekennzeichnet, daß zwischen Gitter und Anode ein Vierpol eingeschaltet ist, so lassen sich die Eigenschaften des Vierpols einmal in Hinblick auf seine Filterwirkung als Betriebsübertragungsmaß und dann in Hinblick auf seine Schwingeneignung untersuchen, und man kann auf dieser Grundlage eine Systematik der Oszillatoren genau so durchführen, wie eine Systematik der Filterschaltungen bereits durchgeführt worden ist. Die vorliegende Arbeit diskutiert im einzelnen eine derartige Übertragung der Filtersystematik auf Oszillatoren und geht besonders ausführlich und beispielhaft auf einen Brückenoszillator ein. Pieplow.

**Hans Piloty.** Reaktanzvierpol mit gegebenen Sperrstellen und gegebenem einseitigen Leerlauf- oder Kurzschlußwiderstand. Arch. elektr. Übertr. **1**, 59—70, 1947, Nr. 1/2. (München.) Verf. stellt sich die Aufgabe, einen Reaktanzvierpol aus seinen Sperrstellen (an denen mindestens eine der vier Größen der Kettenmatrix Unendlich wird) und einem, z. B. eingangsseitigen Leerlauf- oder Kurzschlußwiderstand zu konstruieren. In der Diskussion dieser Aufgabe, die nicht durch Angabe physikalisch realisierbarer Schaltungen gelöst werden soll, sondern die durch allgemeine Sätze gelöst wird (die ihrerseits dann wieder in bekannter Weise schaltungstechnisch rea-

isierbar sind), zeigt sich neben einer notwendig werdenden Präzisierung der Aufgabenstellung, daß die Lösung sowohl mit Hilfe der Kettenmatrix als auch mit Hilfe der Widerstands- und Leitwertmatrix angegeben werden kann. Die zur Lösung notwendigen Regeln, Sätze und Bedingungen werden hergeleitet und zu einem Entwurfsschema vereinigt.

Pieplow.

**Josef Linke.** Laufzeitketten aus Tiefpaßgliedern. Elektrot. 1, 43—51, 1947, Nr. 2. (Berlin.) Verf. berechnet die Dimensionierung frequenzunabhängiger Laufzeitketten aus Tiefpaßgliedern (Vierpolen, die unterhalb einer gewissen Frequenz geringe, oberhalb große Durchlaßdämpfung aufweisen), um für ein vorgegebenes Frequenzband vorgegebene Laufzeitverzögerungen zu erzielen. In umfangreichen Berechnungen und zahlreichen Schaubildern für den praktischen Gebrauch werden für verlustfreie Schaltelemente Wellen- und Anpassungswiderstand (für die praktisch realisierbaren Klassen  $\alpha$ ,  $\alpha^*$ ,  $\beta$ ,  $\beta^*$ ), Betriebsdämpfung, Rückflußdämpfung, Betriebslaufzeit (alle 3 für den Durchlaßbereich) abgeleitet und die Betriebsdämpfung im Sperrbereich abgeschätzt. Bei Beschränkung auf geringe Verluste der Induktivitäten erhöht sich nur die Dämpfung, Phasenmaß und Wellenwiderstand bleiben gleich. Es werden praktische Schaltungen mit Hilfe von Kreuzgliedern für die möglichen Dämpfungs- und Wellenwiderstandsklassen angegeben und die Vorteile gegenüber den sonst üblichen Allpaßgliedern dargelegt. Ein Beispiel veranschaulicht den praktischen Gebrauch der Diagramme.

Dahme.

**W. J. Cunningham.** Graphical methods for evaluating Fourier integrals. J. appl. Phys. 18, 656—664, 1947, Nr. 7. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Verschiedene Wege zur graphischen Bestimmung des Verlaufs der Ausgangsspannung bei gegebenem Eingangsimpuls und Frequenzgang des Übertragungsgliedes werden anhand einiger Beispiele erläutert. Die Methoden erfordern die Kenntnis der Lösungen einiger Grundfunktionen und beruhen ferner auf gewissen Symmetrieeigenschaften der Transformationen der physikalisch möglichen Spannungs-Zeit- bzw. Spannungs-Frequenzkurven und auf der Möglichkeit eines einfachen Superpositionsprinzips, wenn der Eingangsimpuls exakt oder angenähert aus bekannten Funktionen zusammengesetzt ist.

Herbeck.

**Philip Parzen.** The capacity per unit length and characteristic impedance of coaxial cables with one slightly non-circular conductor. J. appl. Phys. 18, 774—776, 1947, Nr. 8. (New York, N. Y.) [S. 669.]

Herbeck.

**Lloyd Espenschied.** Electric communications, the past and present illuminate the future. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 395 bis 402, 1943, Nr. 8. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) [S. 661.]

**H. S. Black, F. A. Brooks, A. J. Wier, I. G. Wilson, W. H. Tidd, S. Rosen and H. A. Wenk.** Cable carrier developments. Elektr. Engng. **66**, 650—656, 1947, Nr. 7. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) [S. 663.] Kautter.

**Albert M. Stone and James L. Lawson.** Infinite-rejection filters. J. appl. Phys. **18**, 691—703, 1947, Nr. 8. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Radiat. Lab.) Es werden T-Brückenfilter für Ultrahochfrequenz angegeben und berechnet, die sich durch hohe Dämpfung bis 70 db für die Sperrfrequenz auszeichnen. Die Theorie wird in einzelnen Fällen experimentell nachgeprüft und bestätigt. Herbeck.

**V. V. L. Rao.** The Q meter and its theory. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 502—505, 1942, Nr. 11. (Madras, South India, Gov. Madras Kilpauk Post Off.) [S. 660.] Kautter.

**R. L. Nielsen.** Charts for simplyfing high-impedance measurements with the radio-frequency bridge. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 372—378, 1943, Nr. 7. (Minneapolis, Minn., Univ.) Hochfrequenzwiderstände kann man in den üblichen gleicharmigen Hochfrequenzmeßbrücken dann schlecht messen, wenn die Wirkkomponenten sehr groß werden und sie sich einer Parallelresonanz nähern. In solchen Fällen ist es besser, das Objekt nicht direkt, sondern in Parallelschaltung mit einem bekannten Kondensator zu messen und dann die eigentlich gesuchten Daten rückwärts aus den Meßwerten zu ermitteln. Um diese zeitraubende Tätigkeit zu vereinfachen, werden in der Arbeit vier Diagramme berechnet und angegeben, bei denen ein Parallelkondensator von 500 pF zugrundegelegt ist. Während also das Meßobjekt selbst eine Parallelresonanz durchläuft, ist dies an den unmittelbaren Meßwerten nicht augenscheinlich, so daß sogar eine Interpolation zwischen den einzelnen Meßpunkten möglich ist, was bei den starken Änderungen in der Nähe einer Resonanz nicht möglich wäre. Kautter.

**George H. Brown, J. Epstein and D. W. Peterson.** Direct-reading wattmeters for use at radio frequencies. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 403—410, 1943, Nr. 8. (Princeton, N. J., RCA Lab.) Zwei verschiedene Anwendungen der seinerzeit von Bauch angegebenen Wattmeterschaltung werden beschrieben, bei denen das Prinzip auf dem Hochfrequenzgebiet verwendet wird, und zwar einerseits in einem



periodischen Wattmeter für 1000 Watt Endausschlag und dem Frequenzbereich 500 kHz bis 2000 kHz und ferner in einer ausgesprochenen Ultrakurzwellenausführung für Frequenzen in der Gegend um 100 MHz, wobei aber jeweils nur eine einzige Frequenz benutzt werden kann, da das Instrument von Viertel- und Halbwellenleitungen Gebrauch macht. Der Grundgedanke des Meßprinzips ist, daß zwei Gleichstromseitig gegeneinandergeschaltete gleiche Thermokreuze je von zwei Strömen durchflossen werden, von denen der eine dem Strom und der andere der Spannung proportional ist. Im einen der Thermokreuze fließen beide Ströme im gleichen Sinn, im anderen gegeneinander. Es läßt sich zeigen, daß der resultierende Instrumenten- ausschlag dem Produkt beider Ströme und des Cosinus des eingeschlossenen Winkels proportional ist. Die Eich- und Prüfungsverfahren werden ausführlich dargestellt.

Kautter.

**Ellsworth D. Cook.** A wide-band oscilloscope. Proc. Inst. Radio Eng. 31, 410—419, 1943, Nr. 8. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Der vorliegende Bericht über einen Breitbandelektronenstrahl- oszillographen beschreibt mit Geräteaufnahmen, Schaltbildern und Verstärkungskurven sehr eingehend die Entwicklung eines besonders genauen und linearen Oszillographen. Die Ablenkung ist im Bereich 10 Hz bis 5 MHz auf  $\pm 10\%$  linear. Die Zeitablenkung ist auf wenigstens  $15\%$  linear und für Frequenzen bis 100 kHz gebaut. Der Bereich konnte auf 1 MHz ausgedehnt werden, doch scheint vorläufig kein Bedürfnis dazu vorzuliegen. Eingebaut ist als Hilfsgerät eine besondere Ablenkstufe, bei der jeder ankommende Synchronisierimpuls nur einen einzigen Sägezahn von je nach Wahl 5 oder 25 Mikrosekunden Dauer auslöst. Die Einrichtung kann bis zu 5000 Impulse in der Sekunde verarbeiten. — Die Gesamttempfindlichkeit des Oszillographen ist 10 mm/Volt bei größter Verstärkung. Die Auflösung beträgt je nach Beschleunigungsspannung 25 bis 45 Linien pro Millimeter. Ein eingebauter Eichregler gestattet es, jeden Meßpunkt an Ort und Stelle mit 60 Hz nachzueichnen. Die verwendete Breitbandschaltung wird thematisch eingehend beschrieben. Einzelne dieser Oszillographen sind für den Bereich 30 Hz bis 10 MHz gebaut worden.

Kautter.

**Abraham I. Korman.** Note on a reflection-coefficient meter. Proc. Inst. Radio Eng. 34, 657—658, 1946, Nr. 9. (Camden, N. J., Radio Corp. Amer.) Eine Reihe hinreichender Bedingungen wird aufgestellt, bei deren Erfüllung eine Schaltung als Reflexionskoeffizienten- messer wirken kann. Diese Bedingungen besagen, daß die Schaltung

linear, passiv und richtungsunabhängig ist, daß der Strom im Meßinstrumentenzweig Null wird, wenn man den Ausgang mit einem dem Ausgangswiderstand gleichen Abschlußwiderstand abschließt, und daß weiterhin dieser Widerstand physikalisch realisierbar bleibt. Diese Bedingungen sind hinreichend, aber nicht notwendig, denn es hat sich gezeigt, daß man Reflexionskoeffizienten mit Schaltungen messen kann, die bis zu einem gewissen, hier nicht näher untersuchten Grad, nichtlinear, einseitig und nichtpassiv sind. Kautter.

**H. R. Summerhayes, jr.** 260- to 350-megacycle converter unit for General Electric Frequency-Modulation Station monitor. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 249–253, 1943, Nr. 6. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Gen. Engng. Lab.) Konstruktion und Aufbau eines Frequenzversetzers wird beschrieben, mit dem die im Frequenzband 260–350 MHz liegenden frequenzmodulierten Sendungen vom Aufnahme- zum Rundfunksender auf eine Zwischenfrequenz von 5,4 MHz umgeformt werden, um in einem Überwachungsgerät gebraucht zu werden. Die von der Bundesnachrichtenkommision bei solchen Sendern geforderte Frequenztoleranz von  $10^{-4}$  bedeutet zusätzlich zu der normalen Modulation von  $\pm 75$  kHz noch  $\pm 35$  kHz, innerhalb deren die tatsächliche Frequenz liegen kann. Der Frequenzgleichrichter ist so eingerichtet, daß er den ganzen Bereich unterbringt. Das Vorsatzgerät ist für einen Eingang von 0,3 Volt an 72 Ohm bemessen und benutzt eine Eichelröhre vom Typ 955. Die Mischstufe wird ausführlich beschrieben. Ihre Frequenz liegt an der Grenze des noch mit eigentlichen Abstimmeelementen Erreichbaren. Zur Abstimmung dient ein kleiner Drehkondensator, aus dessen Statorplatten die Mitte herausgesägt ist, so daß der Rand als eine offene Schleife stehenbleibt, die durch die Rotorplatten mehr oder weniger zugedeckt wird. Kautter.

**W. G. Shepherd and R. O. Wise.** Variable-frequency bridge-type frequency-stabilized oscillators. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 256–268, 1943, Nr. 6. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Oszillatorenschwingungen schaukeln sich bei den üblichen Schaltungen so weit auf, bis die am Gitter entstehende Gleichrichtung den Arbeitspunkt so weit ins Negative gesteuert hat, daß zwischen Anfachung und Verbrauch Gleichgewicht eingetreten ist. Dabei entstehen aber unvermeidlicherweise Oberwellen und Frequenzverlagerungen in Abhängigkeit von Netzspannungsschwankungen. Beides wird vermieden, wenn man das die Amplitude begrenzende Element aus der Röhre herausverlegt und quasilineare Begrenzer einführt, d. h. Zwischen-

glieder mit Elementen verwendet, deren ohmscher Widerstand von der Temperatur abhängig ist, z. B. Thermistore oder auch in Reihe geschaltete Fernsprechglühlampen. Solche Schaltungen verwenden einen Breitbandverstärker zusammen mit einem die Frequenz bestimmenden RC- oder LC-Glied. Stabilität und Phasenverhältnisse werden eingehend theoretisch und meßtechnisch erläutert und in einer Reihe von Kurvendarstellungen vorgeführt. Der Oberwellengehalt solcher Generatoren ist erstaunlich gering und liegt zwischen 1:300 und 1:1000 der Grundschiwingung. Gegenüber Schwankungen der Netzspannung sind sie aber innerhalb des Zeitraumes empfindlich, bis sich ein neues Wärmegleichgewicht eingestellt hat. Die benutzten Stabilitätsformeln sind in einem Anhang abgeleitet. Kautter.

**J. C. Mouzon.** A novel oscillator. *Rev. Sci. Instr.* **19**, 76–78, 1948, Nr. 2. (Philadelphia, Penns., Brown Instr. Co., Div. Minneapolis-Honeywell Reg. Co.) Für bestimmte Steuerungszwecke ist es mitunter vorteilhaft, Oszillatoren mit geerdeten Steuergittern zu haben; die Rückkopplung muß dann in den Kathodenzweig eingefügt werden. Verf. beschreibt und berechnet eine Schaltung, bei der in der Kathode eine Spule liegt, die mit dem Anodenschwingkreis induktiv gekoppelt ist. Mittels eines zwischen den Spulen aufgestellten metallischen Schirmes kann der Schwingeneinsatz reguliert werden. Wirkt das zu steuernde Organ auf die Lage dieses Schirmes ein, so können die starken Anodenstromänderungen zwischen dem schwingenden und nicht schwingenden Zustand über ein Relais direkt zum Steuern benutzt werden. Pieplow.

**R. A. Heising.** Stability in high-frequency oscillators. *Proc. Inst. Radio Eng.* **31**, 595–600, 1943, Nr. 11. (New York, N.Y., Bell Teleph. Lab.) Für Ultrakurzwellenoszillatoren gibt es noch keine geeignete Quarzstabilisierung, und daher kommt es darauf an, die Frequenz selbsterregter Oszillatoren von üblicherweise vorkommenden Anodenspannungsschwankungen möglichst unabhängig zu machen. Vielfach wird geglaubt, es genüge, recht ungedämpfte Schwingkreise zu haben, um stabile Oszillatoren zu bekommen; der Verf. zeigt aber an Hand von Versuchen mit einer Topfkreisschaltung in der Gegend um 100 MHz, daß geringere Kreisdämpfung die Stabilität sogar verschlechtern kann. Wichtig für die Stabilität ist niedriges L/C-Verhältnis, von der Röhre aus gesehen. Höheres Q verbessert die Stabilität nur, wenn gleichzeitig der Schwingkreis loser angekoppelt wird. Die Forderungen bei höchster Leistungsausbeute und bei größter Stabilität stehen sich teilweise entgegen. Die Versuche wurden zwar mit einer

bestimmten Schaltung ausgeführt, gelten aber sinngemäß für alle üblichen Schwingschaltungen. Kautter.

**W. Reusse.** Beitrag zur Wirkungsweise des Klystrons. Elektrotechn. 2, 59–61, 1948, Nr. 2. (Berlin, Elektrizitätsges. „Sanitas“.) [S. 676.] Roeschen.

**Prescott D. Crout.** A flux plotting method for obtaining fields satisfying Maxwell's equations, with applications to the magnetron. J. appl. Phys. 18, 348–355, 1947, Nr. 4. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Radiat. Lab.) [S. 675.] Herbeck.

**R. B. Nelson.** A magnetron oscillator for dielectric heating. J. appl. Phys. 18, 356–361, 1947, Nr. 4. (Schenectady, N.Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Die für dielektrische Erwärmung günstigen sehr hohen Frequenzen können im allgemeinen nur mit Hilfe eines Magnetrons erzielt werden. Da eine gleichmäßige Erwärmung des Materials in den meisten Fällen erwünscht ist, wird der Frequenz durch die Dimensionen des Materials eine obere Grenze gesetzt. Für die im vorliegenden Fall günstigste Frequenz von 1087 MHz werden der Röhrenaufbau und die elektrischen Daten des Röhrenkreises für einen Magnetron-Oszillator von 5 kW beschrieben, wobei durch geeignete Schaltmaßnahmen erreicht wurde, daß das Gerät von Leerlauf bis Vollast im Dauerbetrieb arbeiten kann ohne Gefahr einer Röhrenüberbelastung. Herbeck.

**Sidney Bertram.** Correction of F-M distortion. Proc. Inst. Radio Eng. 31, 186, 1943, Nr. 4. (La Jolla, Calif.) Die von PIERACCI (s. folgendes Ref.) angegebene Schaltung zur Frequenzmodulation ist in Fachkreisen einigem Zweifel begegnet; es wurde vermutet, daß sie wohl bei einem Sinuston, nicht aber bei einer komplizierten Sprachschwingung arbeite. Die vorliegende Einsendung beweist, daß die Schaltung, wenn für Sinuswellen richtig eingestellt, auch für beliebige Sprachschwingungen entzerrt. Kautter.

**Roger J. Pieracci.** A stabilized frequency-modulation system. Proc. Inst. Radio Eng. 30, 76–80, 1942, Nr. 2. (Cedar Rapids, Iowa, Collins Radio Co.) Die Arbeit beschreibt einen Breitband-Frequenzmodulator, dessen Mittelfrequenz durch einen Kristall gehalten wird, der auf einem passenden ganzzahligen Bruchteil der Sendernennfrequenz schwingt. Der Ausgang der Kristallstufe wird einmal ver- $(n+1)$ -facht, zum anderen mit z. B.  $\pm 30^\circ$  phasenmoduliert und anschließend ver- $n$ -facht. Beides zusammen wird in einer Mischstufe gemischt und wieder die Grundschwingung herausgezogen, diesmal



aber mit der  $n$ -fachen Phasenmodulation. Dies läßt sich mehrfach wiederholen, bis man die für die tiefste Modulationsfrequenz und den Frequenzhub von z. B. 75 kHz erforderlichen Phasenhub gewonnen hat. Wie bei allen Frequenzmodulatoren ist ein ziemlicher Aufwand an Röhren und Schwingkreisen erforderlich. Auf sorgfältige Abschirmung unerwünschter Oberschwingungen muß geachtet werden, sonst bilden sich zackige Ungleichmäßigkeiten in der Phasencharakteristik. ("cogging"). — Anschließend wird ein Entzerrer für den Phasenmodulator besprochen. In dem Modulator wird das Seitenband dem Träger unter  $90^\circ$  zugesetzt und es läßt sich zeigen, daß man die dabei entstehenden nichtlinearen Verzerrungen weitgehend vermeiden kann, wenn man auch den Träger in einem bestimmten Prozentsatz, und zwar mit der durch eine Duo-Diode und nachfolgende „Überregel“-Röhre gewonnenen doppelten Niederfrequenz moduliert. Kurven zeigen, daß so die ursprüngliche Verzerrung bei  $54^\circ$  max. Phasenhub von 22% auf 3% und bei  $32^\circ$  Phasenhub von 8 auf 2% heruntergedrückt werden kann.

Kautter.

**Roger J. Pieracci.** Supplement to "A stabilized frequency-modulation system". Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 151, 1942, Nr. 3. Im Nachtrag zu der früheren (s. vorstehendes Ref.) Arbeit wird bemerkt, daß die Berechnung des Entzerrers für Modulation mit nur einer Frequenz durchgeführt wurde, daß aber die Anlage ebenso bei Modulation mit mehreren Frequenzen oder bei komplizierten Sprach- und Musikwellenformen arbeitet. Voraussetzung ist jedoch, daß die Gleichstromkomponente mit durchkommt und wesentlich größer ist als die Wechselstromkomponenten. Eine Vervielfachung oder Teilung ganzer Wellenzüge ist nicht möglich. Die Wirkung einer Rechteckwelle auf den Modulator wird betrachtet.

Kautter.

**Thomas W. Winternitz.** A variation on the gain formula for feedback amplifiers for a certain driving-impedance configuration. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 639–641, 1946, Nr. 9. (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine Formel für die Verstärkung eines durch Verbindung von Ausgang und Eingang über einen Scheinwiderstand rückgekoppelten Verstärkers abgeleitet, bei dem die Verhältnisse so liegen, daß für die Wirkung dieser Rückkopplung allein der innere Widerstand der Stromquelle maßgebend ist. Die so entstandene Formel wird benutzt, um die Wirkung einer HEAVISIDEschen Sprungspannung auf einige bekannte Verstärkerschaltungen festzustellen, nämlich einen integrierenden Verstärker, einen differenzierenden Verstärker und einen Verstärker zum Antrieb der magne-

tischen Horizontalablenkung eines Oszillographen. Es wird gezeigt, wie die Werte des Verstärkers gewählt werden müssen, damit im Spulenkreis unter dem Einfluß der Sprungspannung eine lineare Zeitabhängigkeit des Stromes entsteht. Kautter.

Ein Verstärker für MHz Bandbreite. Frequenz 1947, S. 28—29, Nr. 1. Der Aufsatz stellt einen kurzen Auszug aus einer Arbeit von I. R. PIERCE und seinen Mitarbeitern in den Laboratorien der Bell-Gesellschaft L. M. FIELD und F. H. BEST (Bell Lab. Rev. 24, 429, 1946) dar. Es wird eine neue Verstärkerröhre für Breitbandübertragung mit Mikrometerwellen (Wellenlängenangabe fehlt) in ihrem Prinzipaufbau beschrieben. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal gegenüber den bisher benutzten Röhrentypen des Klystrons und der Scheibenröhren-Triode besteht darin, daß die Verstärkung vollkommen unabhängig von der Bandbreite ist, da hier unter Umgehung des Resonanzprinzips mittels abgestimmter Kreise eine direkte Energieübertragung aus einem Elektronenstrahl auf eine elektromagnetische Welle stattfindet. Gitter werden in der Röhre von PIERCE nicht verwendet. Die von einer Kathode erzeugten Elektronen werden beschleunigt und elektromagnetisch zu einem feinen Strahl gebündelt. Dieser gelangt längs der Achse der Röhre zu einem am anderen Röhrendende befindlichen Kollektor. Der gesamte Verstärkungsvorgang wird auf dem Wege zu diesem Kollektor vorgenommen. Zu diesem Zwecke ist der Strahl auf dem etwa 30 cm langen Wege von einer eng gewickelten Drahtspirale umgeben, die den Signalstrom führt und elektrische und magnetische Felder erzeugt. Das Signal schreitet längs der Spirale als elektromagnetische Welle fort. Da der Draht der Spirale etwa 13mal so lang wie die Spirale ist, wandert die Welle mit  $\frac{1}{13}$  Lichtgeschwindigkeit durch dieselbe. Der Elektronenstrom fließt durch die Spirale also etwas schneller als die Welle. Der Verstärkungseffekt wird aus dem Zusammenwirken der Elektronen mit dem elektrischen Feld erklärt. Je größer der Elektronenstrom oder je länger die Spirale ist, desto größer soll die Verstärkung werden. Die Zuführung des Eingangssignales und die Abnahme des verstärkten Ausgangssignales erfolgt mittels Rohrwellenleitern, die über die Enden der Spirale hingeschoben sind. Einzelheiten müssen der Originalarbeit entnommen werden, da das Referat nur allgemeine Gesichtspunkte behandelt. Es wird erwähnt, daß in England Untersuchungen mit ähnlichen Röhren von R. KOMPNER im Clarendon-Laboratorium in Oxford durchgeführt wurden. Ergebnisse über dieselben werden hier nicht mitgeteilt. Roeschen.

**Britton Chance, J. N. Thurston and P. L. Richman.** Some designs and applications for packaged amplifiers using subminiature tubes. *Rev. Sci. Instr.* **18**, 610–616, 1947, Nr. 9. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Die in den USA entwickelten Zwergröhren äußerster Kleinheit erlauben den Aufbau ganzer Verstärkereinheiten, deren Röhren und Schaltteile dicht „gepackt“ auf einem üblichen Oktalsockel montiert werden und die nicht mehr Platz benötigen als eine normale Stahlröhre. Solche Verstärkereinheiten haben vor allem den Vorteil leichter Auswechselbarkeit und sollen überall dort Verwendung finden, wo das Versagen eines Meßaufbaus das Ergebnis langwieriger Vorarbeiten gefährden könnte. Aufbauprinzipien, Schaltungen und Anwendungen solcher Verstärkereinheiten für Gleich- und Wechselspannungen werden besprochen.

Pieplow.

**Robert T. Beyer.** Use of magnetic amplifiers in computing circuits. *Phys. Rev.* (2) **72**, 522, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Der Aufbau und die Arbeitsweise magnetischer Verstärker werden kurz beschrieben. Die Verstärker dienen der algebraischen Addition von mehreren Gleichströmen der Größenordnung 100  $\mu$ A bis 5 mA. (Genauigkeit:  $\pm 0,1\%$  für die Gesamtsumme.) Die Vorteile magnetischer Verstärker liegen in einer geringen Eingangs-impedanz, hoher Stabilität sowie der Tatsache, daß die Größen der verschiedenen Eingangsströme unabhängig von einander und vom Ausgangsstrom sein können. Weiterhin können die Verstärker auch zur Beobachtung langsam veränderlicher Spannungen benutzt werden.

Rehbein.

**William M. Stone.** A note on a paper by Faust and Beck. *J. appl. Phys.* **18**, 414–416, 1947, Nr. 4. (Ames, Iowa, State Coll.) [S. 544.]

Herbeck.  $\alpha$

**Mark Kac and A. J. F. Siegert.** On the theory of noise in radio receivers with square law detectors. *J. appl. Phys.* **18**, 383–397, 1947, Nr. 4. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Math.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Radiat. Lab.) Für die Ausgangsspannung  $V$  eines Empfängers, der aus Zwischenfrequenzstufe, quadratischem Gleichrichter und Hörfrequenzverstärker besteht, wird die Wahrscheinlichkeitsdichte  $P(V)$  einmal für das Geräusch allein und andererseits für Geräusch und Signal zusammen berechnet. Die Ergebnisse werden durch Eigenwerte und Eigenfunktionen einer Integralgleichung ausgedrückt. Es werden zwei Anwendungsbeispiele, wo die Integralgleichung durch geeignete Abstimmung der beiden Verstärkerstufen geschlossen lösbar ist, gegeben. Näherungen für allgemeine

Verstärker werden für die beiden Grenzfälle eines weiten und eines engen Übertragungsbereichs im Hörfrequenzverstärker berechnet.

Herbeck.

**E. W. Herold and L. Malter.** Some aspects of radio reception at ultrahigh frequency. Part III. The signal-to-noise ratio of radio receivers. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 501—510, 1943, Nr. 9. (Princeton, N. J., RCA Lab.) Dieser dritte Teil der Vorlesungsreihe über Ultrakurzwellenempfangstechnik befaßt sich mit dem Verhältnis von Signal zu Rauschen. Die Berechnung dieses Verhältnisses wird an zwei einführenden allgemeinen Beispielen gezeigt. Wo mehrere Störquellen in einer Schaltung von Bedeutung sind, ist es zweckmäßig, diese auf eine einzige Stelle, z. B. das erste Gitter, umzurechnen. Hierauf wird die Frage der Anpassung von der Antenne auf das erste Gitter behandelt und das Rauschverhältnis sowohl für den Fall der Anpassung wie für den der Überanpassung berechnet, die dann notwendig wird, wenn die bei Anpassung sich ergebende Bandbreite nicht genügt. Anschließend folgt das induzierte Rauschen bei geschwindigkeitsmodulierten Röhren. Rückkopplung macht auf das Rauschverhältnis nichts aus, weil Rauschen und Signal gleichermaßen angehoben werden. Zum Schluß wird die Empfindlichkeitsangabe von Empfängern in Rauschzahlen (noise factor) und ihre Messung dargestellt.

Kautter.

**E. W. Herold and L. Malter.** Some aspects of radio reception at ultra-high frequency. Part IV. General superheterodyne considerations at ultra-high frequencies. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 567—575, 1943, Nr. 10. (Princeton, N. J., RCA Lab.) Der vierte Teil der Aufsatzreihe über Ultrakurzwellenempfangstechnik behandelt die Vorgänge in der Mischstufe. Die Steilheit ist als durch die Oszillatorspannung gesteuert aufzufassen. Hiervon ausgehend läßt sich ein Integralausdruck für die sogenannte Konversionssteilheit definieren. Aus der statisch aufgenommenen Abhängigkeit der Steilheit von der Gittervorspannung läßt sich die Konversionssteilheit für die Grundwelle und die beiden ersten Oberwellen durch Auswertung der zu bestimmten in Abständen von  $30^\circ$  aufeinanderfolgenden Punkten einer sinusförmigen Gitterwechselspannung gehörigen Steilheitswerte ausrechnen. Die maximale Konversionssteilheit beträgt etwa 28% der maximalen Steilheit. Für das Rauschen von Trioden und Pentoden in Mischstufen wird eine Tabelle angegeben. Bei Ultrakurzwellen werden Pentoden kaum verwendet. Die Berechnung der Verstärkung von Mischstufen wird gezeigt. Je nach dem Augen-



blickswert der Oszillatorspannung ist die Eingangssteilheit und damit auch der Eingangsleitwert der Mischstufe verschieden. Durch kapazitive Rückwirkung Anode—Gitter wird der Eingangskreis zusätzlich ohmisch belastet. Die Wahl der Zwischenfrequenz hängt von der gewünschten Bildfrequenzselektion und der zu erzielenden Bandbreite ab. Am Schluß wird erörtert, wann als erste Stufe eines Empfängers ein Mischrohr und wann eine Geradeausstufe zweckmäßiger ist und was Sekundäremission in Superhetempfängern ausmacht. Kautter.

**Leonhard S. Schwartz.** Specification of receiver sensitivity and transmitter power output at ultra-high frequencies. Proc. Inst. Radio Eng. **34**, 663, 1946, Nr. 9. (Washington, D. C., Security Syst. Sect., Off. Res. Invent., Naval Res. Lab.) Es wird befürwortet, daß die Empfindlichkeit von Zentimeterwellenempfängern in Dezibel unterhalb eines Watt angegeben werden soll und nicht mehr auf Grund der Leerlaufspannung des Meßsenders, weil diese infolge der Eigenheiten der Wellenausbreitung auf Kabeln gar keine eindeutig bestimmte Größe mehr ist. Dies entspricht auch durchaus den Gedankengängen der im Radarwesen tätigen Ingenieure. Kautter.

**Luis W. Alvarez.** The measurement of short time intervals. Phys. Rev. (2) **72**, 741, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 554.] Herbeck.

**D. Lazarus and A. W. Lawson.** Proportioning temperature controller. Rev. Sci. Instr. **18**, 730—733, 1947, Nr. 10. (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) [S. 560.]

**R. J. Schneeberger.** An inverted tetrode voltmeter for high negative voltages. Rev. Sci. Instr. **19**, 40—42, 1948, Nr. 1. (Pittsburgh, Penns., Westinghouse Res. Lab.) [S. 659.] Pieplow.

**W. H. Pickering.** The radio sonde. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 479 bis 485, 1943, Nr. 9. (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) [S. 778.] Kautter.

**George H. Brown.** Heat-conduction problems in presses used for gluing of wood. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 537—548, 1943, Nr. 10. (Princeton, N.J., RCA Lab.) Beim Verleimen von Sperrholzplatten sind Fragen der Wärmeleitung entscheidend. Die Temperatur darf im übrigen zu keiner Zeit und an keiner Stelle  $210^{\circ}$  übersteigen. Die vorliegende Arbeit untersucht theoretisch und im Vergleich zu gemessenen Werten den diesbezüglichen Fragenkomplex sowohl für

den Fall der früheren Verleimungsmethoden durch eine oder zwei erhitzte Platten, zwischen denen das zu verleimende Sperrholz gepreßt wird, oder aber für die neuen dielektrischen Heizverfahren, wo durch die unmittelbar in Holz und Leim entwickelte dielektrische Verlustwärme die notwendige Erwärmung an Ort und Stelle hergestellt wird. Zur Lösung der bei der dielektrischen Erwärmung auftretenden Verhältnisse wird eine Analogie zu einer LECHERleitung mit eingepprägter elektrischer Feldstärke benutzt. Die Formeln sind zwar allgemein nicht sehr handlich, es zeigt sich aber, daß man sie in generellen Kurventafeln darstellen kann, und so ist auf fast zwanzig Diagrammen alles zusammengetragen, was für den Vergleich der alten und neueren Holzverleimungsmethoden wissenswert ist, ohne daß der Benutzer auf die zugrunde liegenden Formeln zurückzugreifen braucht. Die dielektrische Methode ist schon im Leistungsverbrauch, ganz besonders aber in der aufzuwendenden Zeit unvergleichlich überlegen, indem beim Verleimen dicker Platten nur der vierzigste Teil der bisher aufgewendeten Zeit nötig ist.

Kautter.

**Samuel C. Coroniti.** Analysis and characteristics of vacuum-tubes thyatron phase-control circuit. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 653—656, 1943, Nr. 12. (Cambridge, Mass.) Die Arbeit beschreibt Wirkungsweise und Eigenschaften einer Thyratronschaltung zur leistungslosen Regelung von Strömen, bei der außer einem RC-Glied noch eine zusätzliche Vakuumröhre verwendet wird, die den am Gitter des Thyatron liegenden Kondensator je nach der Gittervorspannung am Vakuumrohr mehr oder weniger auflädt, so daß infolge dieser Zusatzspannung das Thyatron entsprechend früher einsetzt und mithin die Einsatzphase geregelt werden kann, ohne daß das Gitter des Hochvakuumrohres irgendwelche Leistung aufnimmt. Oszillogramme zeigen unter anderem, daß beim Einsetzen des Gitterstromes kurzzeitig rasch abklingende Störschwingungen von etwa 5000 Hz angeregt werden. R und C müssen bestimmten Bedingungen genügen, sonst kann die Phase des Stromeinsatzes nicht mehr beeinflußt werden, und das Thyatron arbeitet als gewöhnlicher Halbwellengleichrichter.

Kautter.

**P. C. Goldmark, E. R. Piore, J. M. Hollywood, T. H. Chambers and J. J. Reeves.** Color television. Part II. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 465—478, 1943, Nr. 9. (New York, N. Y., Columbia Broadc. Syst.) Der im April 1942 erschienene erste Teil dieser Arbeit hatte das Farbfernsehverfahren der Columbia und die dabei verwendeten kolorimetrischen Methoden beschrieben. Der vorliegende zweite Teil beginnt

mit der günstigsten Mischung der Leuchtstoffe, den Farbdiagrammen, der Frage der Herstellbarkeit oder Nichtherstellbarkeit bestimmter Farben und der Wirkungsweise des Farbmischgeräts; bei der Frage der Farbfolge entschied man sich nach längeren Versuchen für rot-blau-grün. Die Synchronisierung war früher lediglich mit der vertikalen Abtastung gekoppelt, so daß eine bestimmte Farbe sehr wohl bei einer der beiden falschen Farben „einschnappen“ konnte und ein besonderer Auslösegriff notwendig war. Nunmehr wird eine automatische Farbensynchronisierung beschrieben, bei der vor dem roten Bild eine Reihe 90-kHz-Impulse kommen, deren Erzeugung ausführlich geschildert wird. Ebenso erläutern Schaltbilder die Wirkungsweise des Farbmischgerätes und der Farbscheibensynchronisierung. Streufelder der Netzfrequenz sind verhängnisvoll. Ihre Größe und die Wirkung verschiedener Abschirmmaßnahmen wird zahlenmäßig belegt. Feldverstärkendiagramme von Netztransformatoren werden gegeben. Das bisherige Farbsehen bezog sich auf 375 Zeilen und 6 MHz Bandbreite, wurde aber trotzdem von den meisten Beschauern für deutlicher als Schwarz-Weiß-Fernsehen mit 525 Zeilen empfunden, da die Farben das Bild beleben. Anschließend wird der Bau eines Breitbandverstärkers für 10-MHz-Bandbreite und 525 Zeilen beschrieben, und am Schluß gehen die Verff. noch auf die Frage der Projektion von Fernsehbildern ein.

Kautter.

**M. A. Trainer.** Orthicon portable television equipment. Proc. Inst. Radio Eng. 30, 15–19, 1942, Nr. 1. (Camden, N.J., Victor Div., RCA Manuf. Co.) Für Aufnahmen unter ungünstigen Lichtverhältnissen, wie Straßenszenen gegen Abend oder Innenaufnahmen von Sportereignissen, ist das Orthicon dem Ikonoskop überlegen. Daher wurde eine bewegliche Aufnahmeapparatur mit Orthicon entwickelt und in der vorliegenden Arbeit beschrieben. Aus dem Netz nimmt sie 250 W auf und wiegt im ganzen 170 kg. Zahlreiche Photos zeigen den inneren und äußeren mechanischen Aufbau. Die Kamera hat einen optischen Bildsucher, der in der Höhe 30% und in der Breite 15% mehr bringt als die Fernsehkamera, damit der Operateur nicht so leicht in unerwünschte Teile der Szenerie abdreht. Das Orthicon wird waagerecht elektrostatisch und senkrecht magnetisch abgelenkt. Das Kamerakabel darf bis zum Betriebsüberwachungstisch bis zu 150 m lang sein. Der Fernsehverstärker am Überwachungstisch enthält als Besonderheiten einmal den Dunkelpegelhalter (black-level-setter), dann einen linearen Abscheider (linear clipper) und die Regelung der Tönungscharakteristik (gamma control) zum Ausgleich unerwünschter

Amplitudenabhängigkeit der Kineskopschaltung. Das getrennte Netzteil liefert 600 mA bei konstant 300 Volt und konstante 200 mA für die magnetische Linse des Orthicon. Der große Netztransformator ist mit Luftumlaufkühlung ausgerüstet. Samt Lüfter wiegt er nur  $\frac{1}{3}$  des Gewichtes eines üblichen Transformators. Der Synchronisierungs-generator ist für eine Norm von 525 Linien bei 30 Bildern und 60 Durchläufen/sec eingerichtet und kann an die Netzfrequenz angehängt (synchronisiert) werden. Der Impulsformer (shaping circuit) bringt die Impulse auf die richtige Form. Ein gemeinsamer Prüftisch für bis zu drei Kameras ist in Arbeit, der die jeweils angeschlossene Kamera durch Prüflampen der Überwachung und dem Operateur anzeigt. Kautter.

**R. R. Law.** Factors governing performance of electron guns in television cathode-ray tubes. Proc. Inst. Radio Eng. **30**, 103–105, 1942, Nr. 2. (Harrison, N.J., RCA Manuf. Co., Res. Lab.) Ausgehend von der LANGMUIRSchen Formel für die Grenzstromdichte wird eine Beziehung für den Zusammenhang zwischen den verschiedenen für das Arbeiten von Fernsehröhren maßgebenden Größen aufgestellt, die die Frage beantwortet, wie groß der Strahlstrom unter vorgeschriebenen Verhältnissen höchstens werden kann. Dabei ist vorausgesetzt, daß der Elektronenstrahl nicht durch Blenden eingegrenzt wird. Beim Vorhandensein solcher Blenden läßt sich theoretisch wenigstens über die ganze Strahlfläche die maximale Stromdichte, wie sie in der Strahlmitte vorkommt, beibehalten und somit etwa der dreifache Strahlstrom erzielen. Praktisch aber erreicht man wegen Aberration und Raumladungsabstoßung nur etwa die Hälfte davon.

Kautter.

**K. R. Wendt and G. L. Fredendall.** Automatic frequency and phase control of synchronization in television receivers. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 7–15, 1943, Nr. 1. (Princeton, N.J., RCA Lab.) Die Synchronisierung von Fernsehempfängern wird fragwürdig an der Grenze des vom Sender bestrichenen Empfangsbereiches oder auch innerhalb davon an Stellen, wo starke Störungen vorherrschen. Diese Störspitzen lösen nämlich den nächsten Sägezahn vorzeitig aus, so daß eine oder mehrere Zeilen sich verschieben und auch die 1., 3., 5. und 2., 4., 6. Zeile nicht mehr richtig ineinanderfallen. Zur Abhilfe schlagen die Verff. zwei Schaltungen zur automatischen Frequenz- und Phasensteuerung (AFPC = Automatic Frequency and Phase Control) vor, bei denen der Sägezahngenerator nicht direkt durch den ankommenden Steuerimpuls ausgelöst wird, sondern bei



denen erst in einem Phasendetektor die Phase des ankommenden Impulses mit der des gerade ablaufenden Sägezahn verglichen wird. Die so entstehende positive oder negative Differenzspannung wird über einen Gleichstromverstärker und ein Filter dem Gitter des eigentlichen Sägezahngenerators zugeführt. Das Filter läßt nur Gleichstrom und die allertiefsten Wechselstromfrequenzen durch. Daher ergeben nur die eigentlichen regelmäßigen Impulse eine Korrektur und nicht, was so inzwischen an unregelmäßigen Störspitzen über den Abschneidepegel emporschlagen mag. Betriebserfahrungen mit den beiden Schaltungen werden an Hand von photographischen Aufnahmen von Prüftafeln mitgeteilt, wobei gewöhnliche und mit der neuen Schaltung ausgerüstete Empfänger nebeneinandergestellt werden. Es zeigt sich eine große Überlegenheit dieser Regelschaltung. Kautter.

## 8. Werkstoffe

**H. A. Winne.** Atomic energy in industry. Electr. Engng. **66**, 631 bis 638, 1947, Nr. 7. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) [S. 592.] Kautter.

**G. Berndt.** Abnahme von Gewinden. Werkstatt u. Betrieb **79**, 101—105, 1946, Nr. 5. Am Beispiel einer krummen Welle werden die Bedeutung des TAYLORSchen Grundsatzes (Kontrolle der Gutseite auf Paarungsdurchmesser, der Ausschußseite — vor allem zur Beschränkung der Gestaltsfehler — auf Istmaß) sowie die für die Abnahme geeigneten Lehren oder anzeigenden Geräte besprochen. Bei den Gewinden sind vorherrschend die von Abweichungen der Teilflankenwinkel und der Steigung von den Sollwerten herrührenden Gestaltsfehler. Die dazu im Flankendurchmesser nötigen Ausgleichsbeträge werden für symmetrisches und unsymmetrisches Profil angegeben und außerdem an Hand von Schaubildern erläutert. Daraus ergeben sich als geeignete Abnahmemittel: Gewindelehring oder -rachenlehre bzw. -lehrdorn mit vollem Profil und einer Gewindelänge gleich der Einschraublänge für die Gutseite und einer Gewindelänge gleich der Rachenlehre oder Gewinderachenlehre bzw. -lehrdorn mit verkürzten Flanken und möglichst geringer Gangzahl für ihre Ausschußseite. Flankenmikrometer mit Kegel und Kimme mit vollem Profil geben eine Art Paarungsdurchmesser, bei dem nur die Winkel-, nicht aber die Steigungsfehler ausgeglichen sind, und eignen sich deshalb nicht für die Abnahme. Auf die Vorteile der Verwendung von Meßdrähten oder

entsprechend abgerundeten Blechen (besonders vom günstigsten Durchmesser) wird hingewiesen. Bei Werkstücken mit sehr großer Einschraublänge, für die die Lehren zu schwer würden, hilft man sich dadurch, daß man die Kontrolle der Gutseite mit einem kurzen Lehr-ring ausführt, den Bolzen aber um einen zum Ausgleich der fortschreitenden Steigungsfehler nötigen Betrag kleiner hält und außerdem diese mittels eines Steigungsprüfers untersucht. Eingestellt wird dieser nach Kreisscheiben oder Endmassen mit V-Nut, deren Winkelhalbierende für Gewinde mit symmetrischem Profil parallel zu den Seitenflächen sein müssen.

Berndt.

**Berndt.** Meßuhren. B. Fehler. Meßtechn. **21**, 1—8, 1945, Nr. 1/3. Die beherrschbaren Fehler der Meßuhren rühren her von Unvollkommenheiten der Flankenform, der Teilung, der Zahndicke und vom Unrundlauf der Zahnräder bzw. schlechter Führung der Zahnstange; sie wirken sich sämtlich als Teilungsfehler aus. An über verschiedene Meßbolzenwege aufgenommenen Fehlerkurven wird ihre mögliche Entstehung erörtert, indem sie aus den Sinuskurven des Unrundlaufs der verschiedenen Teile und den gleichfalls als sinusförmig verlaufend angenommenen Fehlern der Flanken zusammengesetzt werden. Da die Resultierende aber stark von den Phasenlagen der einzelnen Anteile und ihren Amplituden abhängt, so läßt sich aus einer vorliegenden Kurve die Außermittigkeit nicht ermitteln, dagegen der Größenordnung nach der mittlere Flankenformfehler. Immerhin können Schlüsse auf die Verbesserungsnotwendigkeit der einzelnen Teile gezogen werden. Unter gewissen Annahmen für Außermittigkeit, Flankenform- und Summenteilungsfehler werden die Größtfehler für eine bestimmte Meßuhr bei 10 mm (Grobereich) 1 und 0,1 mm (Feinbereich) Meßbolzenweg berechnet. Danach ist stets wichtig: möglichst gleichmäßige Teilung, dazu beim Grobbereich geringer Unrundlauf und beim Feinbereich gute Flankenform, und zwar besonders an der Zahnstange und an dem ersten Ritzel. Die berechneten Größtfehler sind auch praktisch beobachtet. Meßuhren mit drei Getrieben sind denen mit nur zwei Getrieben bei gleicher Ausführungsgüte unterlegen. Durch Vorschalten eines Hebels 1:10 (Mikromeßuhr; Skalenwert  $1\mu$ ) gehen die Fehler bei gleichem Meßbolzenweg auf etwa  $\frac{1}{4}$  herunter. Dagegen sind Mikromeßuhren mit drei Getrieben schlechter. Bei einem Fühlhebel mit Hebel und einem Getriebe (also ohne Zahnstange) betragen die Größtfehler nur etwa  $1\mu$  (gegen ungefähr  $10\mu$  bei der Meßuhr, Feinbereich) und bei möglichst großer Übersetzung des Hebels sogar nur etwa  $0,5\mu$ . — Die Meßkraft P bewirkt Maßänderungen

des Prüflings sowie Verformungen im Getriebe und des Ständers; für eine geeignete Gestaltung werden Hinweise gegeben. Damit die Schwankungen von  $P$  möglichst gering bleiben, muß die die Meßkraft liefernde Feder möglichst weich sein oder eine geeignete Hebelanordnung vorgesehen werden. Beim Umkehren des Bewegungssinnes ändert sich aber stets  $P$  um  $2R$  ( $R$  die Reibungskraft). Diese Änderung ist auch die Ursache der Umkehrspanne, die wegen der Schwankung der Reibung mit einer ziemlichen Streuung behaftet ist. Deshalb sollten die Meßuhren möglichst nur in einem Bewegungssinne benutzt werden. Die Streuung  $\sigma$  ist ein zufälliger Fehler. Bei nur wenigen Beobachtungen ist mit einer Unsicherheit von  $3\sigma$  zu rechnen; durch Nichtberücksichtigung der beherrschbaren Fehler wird dagegen das Ergebnis unrichtig. Die Streuung läßt sich gering halten durch sorgfältige Bearbeitung (Polieren) und durch hohe Oberflächengüte der einzelnen Teile des Meßwerks.

Berndt.

**Phanna Hunger und Robert Seeliger.** Übermikroskopische Reliefdarstellung durch Präge- und Doppelschichtabdrucke. Metallforsch. 2, 65–69, 1947, Nr. 3. (Mosbach/Baden, Südd. Lab.) [S. 644.]

Rob. Seeliger.

**Heinrich Kaiser.** Stand und Entwicklung der spektrochemischen Analyse. (Emissions-Analyse.) Z. angew. Phys. 1, 35–45, 1948, Nr. 1. (z. Z. Heidelberg)

Schön.

**E. Moritz.** Probenahme und Herstellung von Elektroden zur schnellen und sicheren spektrochemischen Ermittlung der Phosphordurchschnittsgehalte bei Aluminium-Umschmelzlegierungen aus Gußblöckchen (Masseln) und Großraumgießern. Arch. Metallkde. 1, 125–137, 1947, Nr. 3. [S. 685.]

**Hüller-Uri.** Spektrochemische Bestimmung des Calciums in Magnesium-Legierungen. Arch. Metallkde. 1, 137–138, 1947, Nr. 3. [S. 686.]

**Hüller-Uri.** Quantitative Spektralanalysen an dünnwandigen Leichtmetallproben. Arch. Metallkde. 1, 138–139, 1947, Nr. 3. [S. 686.]

Rollwagen.

**Heinhard J. Knutzen.** Über die Eichproben für spektralanalytische Bestimmungen von zwei Komponenten. Z. Metallkde. 36, 1–20, 1944, Nr. 1. [S. 686.]

Wallbaum.

**Schöntag.** Eine experimentelle Prüfung der Bedeutung des Steuerungsprinzips von Feußner für die Spektral-

analyse. Z. wiss. Photogr. **42**, 141—175, 1943, Nr. 4/7. (München, T. H., Phys. Chem. Inst., spektralanalyt. Abt.) [S. 86.]

Rollwagen.

**Helen D. Megaw, H. Lipson and A. R. Stokes.** Self-recovery in metals. Nature **154**, 145—146, 1944, Nr. 3900. (Mitcham Junction, Surrey, Philips Lamps, Mater. Res. Lab.; Cambridge, Cavendish Lab.) [S. 633.]

v. Auwers.

**F. Günther.** Eine Halbzyylinderkamera zur Bestimmung kleiner Abstandsänderungen in Kristallgittern mittels Röntgenstrahlen. Arch. Metallkde. **1**, 14—16, 1947, Nr. 1. [S. 634.]

Schubert.

**Ulrich Dehlinger.** Das Gleiten der Metallkristalle. Metallforschg. **1**, 11—17, 1946, Nr. 1/2 (Stuttgart, T. H., Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg. u. II. Phys. Inst.) [S. 642.]

Röhm.

**Walther Gerlach.** Die Abhängigkeit der ferromagnetischen Eigenschaften von der Temperatur als Grundlage für metallphysikalische Forschungen. Metallforschg. **2**, 275—280, 1947, Nr. 9. [S. 657.]

v. Auwers.

**Erich Scheil.** Über die Berechnung der eutektischen Kristallisationsgeschwindigkeit, dargestellt am Beispiel des Perlit. Metallforschg. **1**, 123—130, 1946, Nr. 4/5, Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg. [S. 639.]

**Wolfgang Seith und Christoph Ochsenfarth.** Über die Diffusion von Eisen und Aluminium und die dabei entstehenden intermetallischen Schichten. Z. Metallkde. **35**, 242—245, 1943, Nr. 12. (Münster i. W.) [S. 640.]

**Walter Bulian und Eberhard Fahrenhorst.** Über die Löslichkeit von Kalzium in Magnesium. Metallforschg. **1**, 70, 1946, Nr. 3. (Heringen/Werra, Wintershall A. G., Werk Heringen II, Metall-Lab.) [S. 586.]

**Erich Scheil.** Über die eutektische Kristallisation. Metallforschg. **1**, 1—11, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) [S. 586.]

Wallbaum.

**Hans Nowotny.** Die Kristallstruktur von CuZnAs. Metallforschg. **1**, 38—40, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) [S. 637.]

**Hans Nowotny.** Die Kristallstruktur von Cu<sub>2</sub>Te. Metallforschg. **1**, 40—42, 1946, Nr. 1/2. Berichtigung ebenda S. 192, Nr. 6. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) [S. 637.]

Schubert.



**C. Bidwell and C. L. Hogan.** Thermal conductivity of aluminum; solid and liquid states. *J. appl. Phys.* **18**, 776—779, 1947, Nr. 8. (Bethlehem, Penns., Lehigh Univ.) [S. 583.] Henning.

**Helmut Bückle.** Löslichkeitsbestimmungen mit Hilfe der Mikrohärteprüfung. *Metallforschg.* **1**, 43—47, 1946, Nr. 1/2. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) [S. 586.]

**Ing-Sui Kê.** Effect of grain size and frequency of measurement on internal friction and rigidity modulus of aluminum. *Phys. Rev.* (2) **72**, 174—175, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) [S. 641.] Wallbaum.

**Hans Bollenrath und Hanns Gröber.** Aluminiumlegierungen mit Magnesium, Silizium und Zink. *Metallforschg.* **1**, 116—122, 1946, Nr. 4/5. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftf., Inst. Werkstoffkde.) Das als quasiternär angesehene Zustandsbild  $\text{Al-MgZn}_2\text{-Si}$  wird an Hand von Abkühlungskurven untersucht und im aluminiumreichen Teil der Verlauf der Flächen der Primärkristallisation  $\text{Al}$  der vom quasibinären  $\text{Al-Mg}_2\text{Si}$ -Eutektikum ausgehenden eutektischen Rinne ermittelt. Im weiteren wird unter Zugrundelegung des quasibinär ermittelten  $\text{MgZn}_2\text{-Mg}_2\text{Si}$ -Zustandsbildes mit einem Eutektikum nahe der Zusammensetzung  $\text{MgZn}_2$  versucht, das ganze quasiternäre Zustandsbild aufzustellen. Der ternäre eutektische Punkt scheint mit dem binären  $\text{Al-MgZn}_2$ -Eutektikum bei 28%  $\text{Al}$  und  $475^\circ$  zusammenzufallen, ein ternäres Eutektikum oder andere Kristallarten wurden nicht beobachtet. — Sandgüsse von Legierungen aus der Aluminiumecke des Vierstoffsystems wurden auf ihre technologischen Eigenschaften hin untersucht. Die Bruchfestigkeit erreicht ebenfalls  $\text{kg/mm}^2$ . Die Bruchdehnung der Schmelzen mit mehr als 5%  $\text{MgZn}_2$  liegt bei 0,1% oder darunter. Geringe Zusätze an anderen Legierungselementen haben wenig Einfluß. Die Aushärtbarkeit ist sehr gering. Einige stichprobeweise hergestellte Aluminium-Zink-Magnesium-Silizium-Legierungen willkürlicher Zusammensetzung sind zwar aushärtbar, weisen aber auch ungenügende Dehnungen auf. Die geringe Anwendung aller dieser Legierungen wird auf die grobe Ausbildungsform  $\text{MgZn}_2$  im Gefüge zurückgeführt. (Zusammenf. d. Verff.)

Rüdiger.

**Walter Bulian und Eberhard Fahrenhorst.** Über die Auflösungs- und Schmelzgeschwindigkeit des  $\text{Al}_2\text{Mg}_3$  im Magnesiummischkristall. *Metallkde.* **36**, 20—23, 1944, Nr. 1. Die Auflösungsgeschwindigkeit im Gußgefüge von  $\text{Mg-Al}$ -Legierungen oberhalb 4 Gew.% immer vorkommenden Kristallart  $\text{Al}_2\text{Mg}_3$  ist unabhängig von den technischen

Zusätzen (Zn und Mn). Sie ist eine Funktion der Temperatur der Art, daß ab  $390^{\circ}$  eine Temperaturerhöhung von je  $10^{\circ}$  die Auflösungsdauer um die Hälfte herabsetzt. Die Größe der Kristalle ist praktisch belanglos. Die Warmverformbarkeit nimmt auch noch nach Auflösung von  $\text{Al}_2\text{Mg}_3$  bis zum völligen Konzentrationsausgleich in den Mg-Mischkristallen zu. Wallbaum.

Ceramics for high-frequency insulation. Nature **152**, 453–454, 1943, Nr. 3859. Referat über eine Arbeit von RIGTERINK (Bell-Lab. Rev. **21**, 1943, Nr. 9) über Steatite, ihre guten elektrischen und mechanischen Eigenschaften. Wichtig ist, daß die elektrischen Eigenschaften bei Gleich- und Wechselspannung nicht die gleichen sind. Bei Beanspruchungen sowohl durch Gleich- wie Wechselspannung müssen daher besondere Steatitsorten ausgewählt werden. Pfestorf.

Klaus Stoeckert. Kunststoffe und ihre Hilfsprodukte in der Kunstlederindustrie. Kunststoffe **37**, 5–8, 1947, Nr. 1. (Hannover.)

J. Hausen. Häuser aus Kunststoff? Kunststoffe **37**, 9–10, 1947, Nr. 1. (Berlin-Lichtenrade.) Schön.

Kevin E. Kavanagh and F. F. Nord. Systematic studies on palladium-synthetic high polymer catalysts. J. Amer. Chem. Soc. **65**, 2121–2125, 1943, Nr. 11. (New York, N. Y., Fordham Univ., Dep. Org. Chem.) Es wird gezeigt, daß Polyvinylazetat in Alkohol oder Aceton ein wirksamer kolloider Träger für Pd-Hydrierungskatalysatoren ist. Bei zu hohem Polymerisationsgrad wird die Aktivität des Katalysators vermindert. Auch verschiedene Azetate von Polyvinylalkohol in Dioxan können als Träger für Pd-Katalysatoren dienen. Die Stabilität und Wirksamkeit derartiger Katalysatoren hängt von der Anwesenheit kleiner Mengen Wasser ab. A. Münster.

S. H. Neddermeyer, E. J. Althaus, W. Allison and E. R. Schatz. The measurement of ultra-short time intervals. Rev. Sci. Instr. **18**, 488–496, 1947, Nr. 7. (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.; St. Louis Miss., Washington Univ., Dep. Phys.; Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Lab.; Pittsburgh, Penns., Carnegie Inst. Technol.) [S. 554.]

Benjamin G. Hogg. The vacuum properties of some synthetic dielectrics. Phys. Rev. (2) **72**, 522, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wesleyan Univ.) [S. 557.] Herbeck.

Hubert M. James and Eugene Guth. Theory of the increase in rigidity of rubber during cure. Phys. Rev. (2) **72**, 537, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.; Univ. Notre Dame.) [S. 632.]

**Jean Haegel.** Sur la mobilité des molécules étrangères dissoutes dans le caoutchouc. *Helv. Chim. Acta* **27**, 1669–1684, 1944, Nr. 7. (Bâle, Univ., Inst. chim. phys.) [S. 633.] A. Münster.

**G. Proske.** Das polarographische Verhalten von Schwefel. Analytische Anwendung. Reaktion mit Vulkanisations-Beschleunigern. *Angew. Chem. (A)* **59**, 121–122, 1947, Nr. 4. (Berlin.) [S. 651.] Kortüm-Seiler.

**G. V. Schulz**, experimentell bearbeitet von **Gertrud Sing.** Über die Kinetik des oxydativen Celluloseabbaus in Schweizerlösung. *Chem. Ber.* **80**, 335–357, 1947, Nr. 4 (Mainz, Univ., Inst. phys. Chem.) [S. 629.]

**E. Husemann.** Über Lockerstellen und ihre Spaltungsgeschwindigkeit in hydrolytisch abgebauten Ramiecellulosen. *Makromol. Chem.* **1**, 140–157, 1947, Nr. 1/2. (Freiburg i. Br., Univ., Chem. Lab., Forschg.-Abt. makromol. Chem.) [S. 629.]

**K. Lauer und U. Westermann.** Zur Kenntnis der Zellulosefasern. 6. Mitteilung: Zur Bestimmung der Dichte der Zellulose in verschiedenen Medien. *Kolloid-Z.* **107**, 89–93, 1944, Nr. 2. (Breslau, T. H., Inst. Chem. Technol. synthet. Fasern.) [S. 630.]

**K. Lauer.** Zur Kenntnis der Zellulosefasern. 7. Mitteilung: Über den Faserbau. *Kolloid-Z.* **107**, 93–103, 1944, Nr. 2. (Breslau, T. H., Inst. Chem. Technol. synthet. Fasern.) [S. 630.]

**E. Elöd und H. Zahn.** Über die Einwirkung von Formamid auf Keratine. Ein Beitrag zur Kenntnis der Superkontraktion. *Kolloid-Z.* **108**, 94–103, 1944, Nr. 2/3. (Mülhausen/Els., Inst. Textilchem.) [S. 630.]

**E. Franz, E. H. Müller und E. Schiebold.** Einiges über Ordnungszustände und molekularen Feinbau bei Fasern, insbesondere bei natürlichen Zellulosefasern. *Kolloid-Z.* **108**, 233–248, 1944, Nr. 2/3. (Schwarza/Saale, Forschg. Inst. Zellw.- u. Kunstst.-Ringel; Leipzig, Univ., phys. Inst. u. Inst. röntgenol. Roh.- u. Werkstoffpr.) [S. 631.]

**E. Schiebold.** Beitrag zur Struktur der Zellulose, I. *Kolloid-Z.* **108**, 248–265, 1944, Nr. 2/3. (Leipzig, 4. Abt. zerstörungsf. Werkstoffpr.) [S. 632.] A. Münster.

**Nils Graléen and The Svedberg.** Molecular weight of native cellulose. *Nature* **152**, 625, 1943, Nr. 3865. (Uppsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) [S. 632.] A. Münster.

**Theodor Kleinert, Georg Hingst und Ingeborg Simmler.** Beiträge zur Kenntnis von Faserzellulosen. I. Mitteilung. Über Zusammenhänge von Eigenschaften von Holzzellstoffen und deren Verhalten in der Viskoseherstellung. *Kolloid-Z.* **108**, 137–144, 1944, Nr. 2/3. (Lenzing-Agerzell, Lenzinger Zellw.- u. Papierf. A. G., Dtsch. Zellw.- u. Kunsts.-Ring G.m.b.H.) Schön.

**H. Dolmetsch.** Über den Feinbau der Holzfaser. *Kolloid-Z.* **108**, 183–192, 1944, Nr. 2/3. (Arnsberg, Zellw.- u. Kunsts.-Ring G.m.b.H., Westf. Zellst. A. G., Zellulose-Forsch.-Zentr. Peschelmühle.) Schön.

**George H. Brown.** Heat-conduction problems in presses used for gluing of wood. *Proc. Inst. Radio Eng.* **31**, 537–548, 1943, Nr. 10. (Princeton, N.J., RCA Lab.) [S. 735.] Kautter.

**Randolph Riemschneider.** Schmierölartige Kohlenwasserstoffe aus Produkten eines Pech-Hochdruckhydrierwerkes. *Angew. Chem. (B)* **19**, 92–93, 1947, Nr. 4; auch Dissert. Jena, 1943. (Berlin.) Bei der katalytischen Hydrierung von Teer und Teerölestillaten bei 700 at und 500°C entsteht „synthetisches Erdöl“, dessen Zerlegung jedoch keine Fraktion liefert, die der Schmierölfraction der natürlichen Erdöle entspricht. Um jedoch die zum Betrieb eines Hydrierwerkes benötigte Schmierölmenge möglichst in eigener Fabrikation herzustellen, wurde versucht, von Produkten bzw. Nebenprodukten eines Pech-Hochdruckhydrierwerkes zu schmierölartigen Kohlenwasserstoffen zu gelangen. Die erhaltenen Öle wiesen gute Schmieröleigenschaften auf, lediglich der Flammpunkt lag verhältnismäßig niedrig. (Zusammenf. d. Verf.) W. Seidl.

**Karl Wellinger und Adolf Stanger.** Prüfverfahren zur Feststellung des Verhaltens von Weichdichtungen. *Angew. Chem. (B)* **19**, 39–42, 1947, Nr. 2. (Stuttgart, T. H., Staatl. Materialprüf.-Anst.) Zur Beurteilung eines Dichtungswerkstoffs ist es wichtig, unter Betriebsbedingungen die erforderliche Dichtungspressung festzustellen und das Kriechverhalten des Werkstoffes nachzuprüfen. Zu diesem Zweck haben die Verff. Prüfverfahren durchgebildet, welche eine vergleichende Beurteilung des Verhaltens verschiedener Dichtungswerkstoffe ermöglichen. Vorgesehen sind die Prüfungen 1. auf Dichtung gegenüber Innendruck, wodurch Aufschluß über die Größe der zum



Dichthalten eines Innendruckes notwendigen Dichtungspressung bzw. der zum Zusammenpressen der Flanschen erforderlichen Schraubenkraft gewonnen wird; 2. Dauerversuche bei konstanter Druckbelastung bzw. Spannung, bei denen eine Voll- oder Ringscheibe aus dem Dichtungswerkstoff zwischen zwei Platten mit entsprechender Bearbeitung der Dichtflächen zusammengedrückt und die zeitliche Zunahme der Zusammendrückung der ursprünglichen Probendicke bei gleichbleibender Temperatur und Belastung an Hand von Zeit-Zusammendrückungs-Schaulinien ermittelt wird. 3. Dauerversuche bei konstanter Zusammendrückung, bei denen eine Voll- oder Ringscheibe aus dem Dichtungswerkstoff zwischen zwei Platten mit entsprechender Bearbeitung zusammengedrückt und die zeitliche Abnahme der ursprünglich aufgegebenen Belastung bzw. Spannung bei gleichbleibender Temperatur und gleichbleibender gesamter Zusammendrückung an Hand von Zeit-Belastungs- (Zeit-Spannungs-) Schaulinien ermittelt wird. Die drei Versuchseinrichtungen werden beschrieben, einige mit ihnen erhaltene Schaulinien-Bilder gezeigt.

H. Ebert.

**H. Frank.** Laufspiele bei Hartgewebep Buchsen. Kunststoffe 37, 46—49, 1947, Nr. 2/3. (Aulendiebach.) Hartgewebep Buchsenlager sind hinsichtlich der Lagerspiele anders zu behandeln als Gleitlager aus Metall. Der ungünstigste Fall liegt vor bei Lagern mit oszillierender Beanspruchung, wenn der Druck nach oben wirkt und somit kein Schmiermittel in die eigentliche Druckzone kommen kann. Wenn dann noch zu enge Toleranzen dazukommen, wird das Lager zerstört. In den meisten Einbauwerkstätten sind keine Mittel zu genauem Ausreiben vorhanden. Die Hartgewebep Buchsen sollen also nach dem Einpressen unmittelbar betriebsfertig sein. Die beim Einpressen entstehenden Durchmesser verringierungen pflanzen sich aber auf den Innendurchmesser fort. Es wird also empfohlen, die Lagerbuchsen auf Durchmesser auszureiben, während sie in der Fabrik in einen Ring entsprechend dem künftigen Außendurchmesser eingepreßt sind. Der Konstrukteur wird die Lager dann nicht mehr nach Innen- und Außendurchmesser, sondern nach Außendurchmesser und Wandstärke angeben.

Kautter.

**Ernst Raub.** Die Kontaktwanderung bei Abhebekontakten aus unedelmetalle enthaltenden Goldlegierungen. Metallforsch. 2, 281—288, 1947, Nr. 9. [S. 655.]

Rüdiger.

**Rud. Meister.** Die Bedeutung des Wärmegleichgewichts bei organischen Isolierstoffen der Hochspannungstechnik. Elektrot. 1, 183—186, 1947, Nr. 6. (Hamburg.) [S. 672.]

Hetzel.

**E. W. Greenfield.** Insulation resistance measurements. *Electr. Engng.* **66**, 698—703, 1947, Nr. 7. (Hastings-on Hudson, N.Y., Anaconda Wire Cable Co.) [S. 673.] Kautter.

**L. J. Berberich, C. V. Fields and R. E. Marbury.** Characteristics of chlorinated impregnants in D-C paper capacitors. *Electr. Engng.* **63**, 230, 1944, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein neuer chlorierter Kohlenwasserstoff, der eine wesentliche Temperaturkonstanz über einen weiten Bereich zeigt, wird beschrieben. Wirkung von Spannung und Temperatur sowie die Lebensdauer von mit dem neuen Werkstoff imprägnierten Kondensatoren werden diskutiert. Ein Prüfverfahren zur Ermittlung der Lebensdauer von Kondensatoren wird angegeben. Der Zusatz von Stabilisatoren zu chlorierten Kohlenwasserstoffen wird erörtert. Pfestorf.

**Edmund C. Stoner.** Magnetism in theory and practice. *Nature* **154**, 8—11, 1944, Nr. 3896. (Leeds, Univ.) [S. 658.] v. Auwers.

**Erich Scheil.** Beitrag zum Problem der Blockseigerung. *Metallforsch.* **2**, 69—75, 1947, Nr. 3. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Nach einer Diskussion über die möglichen Ursachen einer Seigerung wird das Nachfließen der Schmelze in die durch Erstarrungskontraktion entstandenen Hohlräume näher behandelt. Es wird dabei angenommen, daß die Schmelze bei jeder Temperatur die Gleichgewichts-Zusammensetzung besitzt. Es wird die Volumenänderung beim Erstarren berechnet für folgende Fälle: Einfaches Eutektikum ohne Mischkristallbildung; Mischkristall mit völligem Konzentrationsausgleich; Schichtkristall ohne Konzentrationsausgleich. Eine experimentelle Prüfung der abgeleiteten Formeln ist z. Z. nur an unvollständigem Versuchsmaterial möglich. Benutzt wurden experimentelle Ergebnisse verschiedener Verff. an SnZn-, AlSn-, AlCu- und CuZn-Legierungen. Größenordnungsmäßig stimmen die berechneten und experimentellen Kurven überein. Die betrachtete Erscheinung gehört demnach zu den wesentlichen Ursachen der Blockseigerung. Rüdiger.

**J. L. Balleny.** Electrometallurgy in Canada. *Electr. Engng.* **66**, 774—778, 1947, Nr. 8. (Toronto, Ont., Can., Gen. Electr. Co.) Die reichlich vorhandenen Wasserkräfte haben die Verwendung von Elektrizität für metallurgische Prozesse in Kanada sehr gefördert. Eine Reihe typischer Verfahren und Anlagen wird beschrieben. Eine Band-

Stahlausglühanlage hat eine Heizleistung von 1680 kW und benötigt pro Tonne verarbeiteten Materials 157 kWh. Bei der Vergütung von Drähten laufen gleichzeitig 16 Drähte zwischen einem Ausgangs- und einem Löschbad. Zwischen den Bädern wird 80 Volt Spannungsdifferenz unterhalten und es fließen Ströme von 2200 bis 7500 Amp. Die Erwärmung ist so bemessen, daß beim Eintauchen in das Löschbad gerade die richtige Temperatur erreicht ist. Für die Hitzebehandlung von Aluminiumblechen sind Öfen von 760 kW aufgestellt worden, die in 24 Stunden 23 Tonnen Material verarbeiten können. Induktionsheizung von 9,6 kHz und 40 bis 125 kW wird beispielsweise für Anwärmen und Härten von Bergwerksbohrern verwendet, die laufend automatisch 20 Stück pro Minute durchgeschleust werden. Die Temperaturen von Stahlschmelzen werden durch Regulierung der Lichtbögen beeinflusst. Bei dem sogenannten Amplidynverfahren wird vom Bogenstrom eine Spannung abgeleitet und mit der recht konstanten Lichtbogenspannung verglichen. Die Differenz erregt das Feld eines Motorgenerators, der seinerseits den Elektrodenmotor betätigt.

Kautter.

**W. Wiederholt.** Die Entstehung von Rost und anderen Korrosionsprodukten. Technik 2, 217–224, 1947, Nr. 5. (Berlin-Dahlem, Materialprüf. Amt.) Für die Trümmerverwertung ist die Entrostung eine der wichtigsten Aufgaben. Es werden zunächst die Bildung der Korrosionsschichten erörtert und die physikalisch-chemischen Vorgänge beim Rosten erläutert. Die geeigneten Chemikalien für die Entfernung der Korrosionsprodukte von Fe, Al, Zn, Pb und Cu werden angegeben.

Rüdiger.

**L. Hertelendi.** Über die lösungsvermindernde Wirkung der Nikotinsäure ( $\beta$ -Pyridinkarbonsäure) auf Metalle. Arch. Metallkde. 1, 275–278, 1947, Nr. 6. Untersucht wurde die Verminderung der Auflösung von Rein-Al (99,5%ig), Al mit 5% Mg, Zn mit 1,27% Pb und Fe mit 0,20% C in den Säuren HCl,  $\text{HNO}_3$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$  durch den Zusatz von Nikotinsäure. Die Versuche wurden bei verschiedenen Säure- und Nikotinsäurekonzentrationen und bei verschiedenen Temperaturen (20–100°) ausgeführt. Der Vergleich der Gewichtsabnahme bei Nikotinsäurezusatz mit der ohne Nikotinsäurezusatz führt zu folgenden Ergebnissen: In allen Fällen vermindert die Nikotinsäure die Lösungsgeschwindigkeit. Bei Rein-Al- $\text{HNO}_3$  macht sich die Schutzwirkung erst ab etwa 1% Nikotinsäure (= cN) bemerkbar, sie beträgt zwischen 20 und 100° 20 bis 50%; sie ist in verdünnter  $\text{HNO}_3$  größer als in konzentrierter. Das gleiche gilt für

das Mg-haltige Al, doch ist hier die Schutzwirkung größer (bis zu 93%). Die Schutzwirkung auf Al ist in HCl stärker als in  $\text{HNO}_3$  und ist in  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kaum merklich. Sie ist ferner auf Zn stärker als auf Al (z. B. auf Zn für  $c_N = 0,1\%$  75% in HCl, in  $\text{H}_2\text{SO}_4$  und besonders in  $\text{HNO}_3$  geringer). Am geringsten ist die Schutzwirkung auf Fe, und zwar fällt sie in der Reihenfolge  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , HCl,  $\text{HNO}_3$ . Die Nikotinsäure bildet an der Metalloberfläche keine festhaftende Adsorptionsschicht (die Messung der Lösegeschwindigkeit in einer nikotinsäurefreien Säure ergab nach vorheriger Benetzung der Metalloberfläche mit Nikotinsäure nur in den ersten Minuten eine Verminderung des Lösevorganges). O. Fuchs.

**R. Weiner.** Die Korrosion von Silber durch Brom. Arch. Metallkde. 1, 281–284, 1947, Nr. 6. Feinsilberbleche von 0,3 mm Stärke werden dem Angriff von elementarem Brom bei Raumtemperatur und bei  $58^\circ$  ausgesetzt. Dem Brom waren verschiedene Chemikalien zugesetzt, z. B. Bromwasserstoffsäure, Wasser, Salzsäure, Eisen, Eisessig etc. Es bildet sich stets eine Schicht von Silberbromid; der Korrosionsangriff erfolgt im Anfang nach einem parabolischen Zeitgesetz, später wird das Gesetz linear. Von einer vollkommenen Beständigkeit kann daher keine Rede sein, da die Reaktion nicht zum Stillstand kommt. Eine Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit wird durch Wasser und durch verschiedene Anionen nicht hervorgerufen, Bromionen fördern dagegen den Angriff erheblich. Durch Verunreinigungen im Brom oder durch äußere mechanische Einflüsse, durch die die AgBr-Schutzschicht laufend entfernt wird, wird eine rasche Zerstörung des Silbers bewirkt. Bei Erhaltung der Schutzschicht beträgt die Abtragung des Silbers einige hundertstel Millimeter im Jahr. Rüdiger.

**Hans Nowotny.** Kavitationsuntersuchungen an Aluminium- und Zinklegierungen. Metallforschg. 1, 182–192, 1946, Nr. 6. (Stuttgart, Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschg.) Bei Korrosionsuntersuchungen sind folgende Ursachen für die Korrosion auseinanderzuhalten: mechanischer Verschleiß infolge Reibung, mechanischer Verschleiß infolge Kavitation und Korrosion infolge chemischen Angriffs. Bei Versuchen wirken mitunter verschiedene Ursachen gleichzeitig. Verf. behandelt ausführlicher die Kavitationserscheinungen. Die bei solchen Versuchen zu beachtenden allgemeinen Gesichtspunkte werden diskutiert; ferner wird speziell auf die Mitbeteiligung der chemischen Korrosion eingegangen. Die Versuche wurden mit Hilfe eines Schwinggerätes durchgeführt. Untersucht wurden folgende Al-Legierungen: EC 124G und EC 124P je mit 12% Si, 1% Cu, 1% Mg, 1% Ni (G be-



deutet Gußlegierung, P = Preßlegierung), KS 127515 (15 Si, 1,5 Cu, 1 Mg, 1 Ni), KS 245 (14 Si, 4,5 Cu, 0,7 Mg, 0,8 Mn, 1,5 Ni), KS 280 (21 Si, 1,5 Cu, 0,5 Mg, 0,7 Mn, 1,5 Ni, 1,2 Co), EC 138 G und EC 138 P (17 Si, 1 Cu, 1 Mg, 1 Ni), YG und YP (4,5 Cu, 1,5 Mg, 2 Ni), NELSON-Bohnalite (0,2 Si, 9–11 Cu, 0,3 Mg), EC 101 G (10 Cu, 0,3 Mg), BSSG und BSSP (0,2 Si, 8 Mg, 0,2–0,3 Mn), KSSG und KSSP (0,3–1 Si, 1–2 Mg, 1–2 Mn, 1 Sb), TSSG und TSSP (0,8 Si, 3 Mg, 0,3 Te, 0,3 Ti) und folgende Zn-Legierungen: Zn-Al-1, Zn-Al-4-Cu-1, Zn-Cu-4 und Zn-Al-6-Cu-1. Als Kavitationsmittel diente wohl in den meisten Fällen Wasser. Ergebnisse: Bei Verwendung von kreisförmigen Proben fällt der makroskopisch meßbare Zerstörungsbereich linear mit wachsender Differenz zwischen Außendruck und Dampfdruck der Flüssigkeit. Die mikroskopischen Untersuchungen zeigen, daß in übereutektischen Al-Si-Legierungen die primär ausgeschiedenen Si-Kristallite sowie die  $Al_3Ti$ -Kristallite kaum angegriffen werden, während die weichen Phasen der Legierungen selbst bei kleinen Schwingungsweiten sehr stark zerstört werden. Primär ausgeschiedene Al-Mischkristalle werden in ähnlicher Weise zerstört wie die Kristallite des Rein-Al. Durch die Bildung von Haarrissen im Eutektikum setzt an diesen Stellen eine verstärkte Kavitation ein, in deren Verlauf das ganze Eutektikum herausbricht. Poröse Werkstoffe (Anwesenheit von Poren und Lunkern) sind erheblich weniger widerstandsfähig als dichte, gepreßte Gefüge (Unterschied zwischen den G- und P-Legierungen). Benzin und Benzol greifen zwar ebenfalls an, doch ist die Kavitationswirkung wesentlich schwächer als bei Wasser. Heiße Benzine (d. h. kleine Druckdifferenz zwischen Außen- und Dampfdruck, s. o.) verursachen auch nach längeren Kavitationszeiten bei einem Außendruck von 1 at an sonst wenig kavitationsfesten Legierungen keinen makroskopisch erkennbaren Angriff.

O. Fuchs.

**Karl Löhberg.** Beiträge zur Frage der Wasserdampfkorrosion aluminiumhaltiger Zinklegierungen. VI. Über die Temperaturabhängigkeit der Wasserdampfkorrosion. Metallforsch. 1, 66–70, 1946, Nr. 3. (Frankfurt a. M., Metallges. A. G., Metall-Lab.) Verf. untersuchte zwischen 20 und 95° die Korrosion von Zn-Al-Legierungen. Gemessen wurde die Gewichtszunahme in Abhängigkeit von der Korrosionsdauer  $t$  (bis zu 2000 Stunden). Die Proben wurden teils in Wasser untergetaucht, teils befanden sie sich in Luft, die mit Wasserdampf der entsprechenden Temperatur gesättigt war. Werden die bei verschiedenen Temperaturen  $T$  für verschiedene Legierungen erhaltenen  $t$ -Werte

auf die gleiche Gewichtszunahme bezogen, so liegen die  $(T, \log t)$ -Werte etwa auf Geraden. Für den Temperaturkoeffizienten  $d(\log t)/dT$  folgt daraus: Legierung mit 1% Al bei Lagerung in Wasser  $-0,026$ , bei Lagerung im Dampf  $-0,030$ ; Legierung mit 5% Al  $-0,030$  (Wasser),  $-0,035$  (Dampf); Legierung mit 21,6% Al  $-0,037$  (Wasser),  $-0,041$  (Dampf). Die Versuche zeigen, daß die im üblichen Kurzzeitversuch (10 Tage in Wasserdampf von  $95^\circ$ ) erhaltenen Ergebnisse auf das Verhalten der Legierungen unter normalen Bedingungen übertragbar sind. Je nach der Zusammensetzung der Legierung und je nach dem Feuchtigkeitsgrad treten bei  $20^\circ$  die gleichen Korrosionsschäden auf wie bei  $95^\circ$  nach frühestens der 100–200fachen Einwirkungsdauer. Diskussion: Die Korrosionstiefe ist vor allem von den „geometrischen“ Bedingungen abhängig; sie ist bei grobkörnigem Material größer als bei feinkörnigem und bei infolge Verformung gestreckten Kristalliten geringer als bei regellosem Gefügebau. Die Korrosionsgeschwindigkeit ist nicht nur von der Temperatur abhängig, sondern auch von der Zahl der Wassermoleküle, die in der Zeiteinheit mit dem Material in Berührung kommen (gilt vor allem für den Dampfzustand). Der Einfluß des Sauerstoffs bedarf noch der Klärung. O. Fuchs.

**Karl Heinz Leise.** Über den Zusammenhang der Härte einer bearbeiteten Metalloberfläche mit der durch die Bearbeitung entstandenen Strukturänderung. Metallforschg. 2, 111–114, 1947, Nr. 4. (Jena, Univ., Phys. Inst.) Durch Kaltbearbeitung der Oberfläche eines Metalleinkristalls werden die obersten Schichten (10–100 Å) sehr stark zerkleinert. Durch Abtragung der bearbeiteten Fläche konnte die Gefügezerstörung in die Tiefe verfolgt werden. Der feinstkristalline Zustand geht in den grobkristallinen über und erreicht schließlich den unzerstörten Einkristall. Andererseits nimmt die Härte von der Oberfläche bis in die Tiefe infolge der oberflächlichen Kaltverfestigung ab. Verf. untersucht die Frage, ob die Tiefen, in der einerseits das Elektroneninterferenzbild das Aussehen des Einkristallbildes annimmt und in der andererseits die Härte den Wert des Einkristalls erreicht, übereinstimmen. Die Untersuchung wurde vorgenommen an beliebig orientierten Einkristallen aus Cu, Al und Fe. Als Ausgangsflächen dienten elektrolytische polierte Flächen. Die Härtemessungen wurden mit Hilfe des Mikrohärteprüfers nach HAHNEMANN und BERNHARDT vorgenommen, die Strukturuntersuchungen geschehen nach der Reflexionsmethode. Es zeigte sich, daß beide Tiefen übereinstimmten, so daß die Kaltverfestigung als eine Folge der Kornzerkleinerung anzusehen ist. Die Annahme, daß die

gemessene Härte der Tiefe zuzuschreiben ist, die durch die Eindrucktiefe des Diamanten gegeben ist, wurde durch Versuche für dicke Schichten von ca 100  $\mu$  belegt. Für dünnere Schichten ergaben sich Abweichungen.

Rüdiger.

**Ernst Raub und Bernhard Wullhorst.** Der Aufbau galvanischer Legierungsniederschläge. 4. Die Silber-Kadmium-Legierungen. Metallforschg. 2, 33–41, 1947, Nr. 2. (Schwäbisch-Gmünd, Forschg.-Inst. Edelmet.) Zur Herstellung von Silber-Kadmium-Legierungsniederschlägen wurden Lösungen von Doppelcyaniden der beiden Metalle mit einem gewissen Überschuß an freiem Natriumcyanid verwendet, als Anodenmaterial dienten Ag, Ag-Cd-Legierungen oder Pt. Die Zusammensetzung der Niederschläge aus diesen Bädern war außer von der Arbeitstemperatur, Stromdichte usw. von einer durch anodische Zersetzung des Cyanids verursachten Alterung des Bades abhängig. Aus mikroskopischen und röntgenographischen Untersuchungen ging hervor, daß Ag-Cd-Niederschläge aus einfachen cyanidischen Bädern nur bis zu etwa 3% Cd-Gehalt homogen sind. Die Löslichkeit des Kadmiums im Silber ist bei galvanischen Niederschlägen abhängig von der Zusammensetzung der Bäder und der durch die bestimmten Polarisation bei der Abscheidung. Weitreichende Mischkristallbildung wie bei gegossenen Legierungen tritt nur ein, wenn durch geeignete, auch in technischen Glanzkadmiumbädern verwendete Zusätze die Polarisation der Silberabscheidung auf die des Kadmiums und darüber hinaus heraufgesetzt wird. Die  $\alpha$ -Ag-Cd-Mischkristalle scheiden sich aus diesen Bädern bei edleren Potentialwerten ab als die Einzelmetalle. — Neben der  $\alpha$ -Phase wurden in Legierungen mit bis zu 85% Cd noch die Phasen  $\gamma$  und  $\epsilon$  in einer den thermisch hergestellten Legierungen entsprechenden Zusammensetzung hergestellt, während an Stelle der bei Raumtemperatur beständigen  $\beta'$ -Phase in den galvanischen Legierungen die sonst metastabile  $\beta$ -Phase auftritt.

Bender.

**Ernst Raub.** Der Einfluß der Hartverchromung auf die Dauerfestigkeit von Aluminiumlegierungen. Metallforschg. 2, 121 bis 126, 1947, Nr. 4. (Schwäbisch-Gmünd, Forschg.-Inst. u. Probieramt Edelmet.) Untersucht wurden die Legierungen Hy 7 (7,37% Mg) und Hy 43 (3,43% Mg, 4,83% Zn, 0,40% Cu, 0,30% Si, 0,26% Mn, 0,8% Fe) in Form von Preßstangen. Es ergab sich, daß die Vorheizung vor der Verchromung eine Verminderung der Dauerfestigkeit der verchromten Stäbe mit sich brachte. Bei Hy 7 entsteht der Abfall nur durch NaOH, nicht aber durch heiße, salzsaure  $\text{FeCl}_2$ -Lösung. Bei

Hy 43 ist der Abfall dagegen auffällig stark, hervorgerufen durch teilweise tiefe örtliche Anfressungen, die bei der notwendigen tiefen Anätzung auftreten. Die nachfolgende Verchromung glättet die schädlichen Kerben wieder aus, so daß bei dicken Chromschichten die Dauerfestigkeit der polierten Proben noch überschritten wird. Es ist wichtig, daß die Chromschicht möglichst dicht und ohne Pocken- und Warzenbildung aufgebracht wird. Dagegen sind die feinen Haarrisse in der Oberfläche hartverchromter Teile nicht schädlich.

Rüdiger.

**Ernst Raub und Bernhard Wullhorst.** Der Aufbau galvanischer Legierungsniederschläge. 5. Die Silber-Zink-Legierungen. Metallforschg. 2, 41–45, 1947, Nr. 2. (Schwäbisch Gmünd, Forschg.-Inst. Edelmet.) Die Abscheidungsbedingungen galvanischer Silber-Zink-Legierungen aus zyanidischen Elektrolyten werden untersucht. Es gelingt ohne weiteres, galvanische Legierungen beliebiger Zusammensetzung abzuscheiden. Bei gegebenem Verhältnis von Silber zu Zink im Bade sinkt der Silbergehalt der Niederschläge mit steigender Stromdichte. Verschiebung des Metallgehaltes in den Bädern zugunsten des Silbers setzt den Zinkgehalt der Niederschläge herab. — Nur Silberniederschläge mit geringem Zinkgehalt lassen sich in größerer Dicke einwandfrei abscheiden. Alle übrigen Silber-Zink-Legierungen fallen in teilweise lockerer, spröder Form aus, wenn ihre Dicke wenige  $\mu$  überschreitet. — In den galvanischen Silber-Zink-Legierungen treten mit Ausnahme der  $\zeta$ -Phase alle Phasen auf, die nach dem Zustandsbild existieren. Von der  $\alpha$ -Phase abgesehen, entspricht ihre Zusammensetzung der der Phasen in thermisch hergestellten Legierungen. Die Struktur der  $\beta$ -Phase von galvanisch abgeschiedenen Silber-Zink-Legierungen ist vollkommen gleich der von über der  $\beta \rightleftharpoons \zeta$ -Umwandlung liegenden Temperaturen abgeschreckten gegossenen Legierungen, denn auch das galvanische  $\beta$ -Silber-Zink weist das kubisch raumzentrierte Gitter mit geordneter Atomverteilung auf. (Zusammenf. d. Verff.)

Bender.

**B. Thiede.** Zeitbedingte Metallschutzverfahren. Technik 2, 214–216, 1947, Nr. 5. (Berlin-Siemensstadt.) Für das Aufbringen metallischer Überzüge kommen vorwiegend das Schmelzfluß-, das Galvano- und das Spritzverfahren in Frage, während für die Trümmerverwertung Plattierungs- und Diffusionsverfahren unwichtig sind. Während organische Schutzschichten wegen der schwierigen Beschaffung der Lösungsmittel heute keine große Bedeutung besitzen, sind anorganische Schutzschichten auf Oxydbasis wichtig. (Brunier,



(Thermoyd-, Eloxal-Verfahren.) Anorganische Schutzschichten mit fremden Elementen sind die fluoridhaltigen Schichten und die Phosphatüberzüge. Rüdiger.

Werner Lott. Herstellung von Halbzeugen aus Leichtmetall-schrott. Technik 2, 159—162, 1947, Nr. 4. (Rackwitz.)

Günther Ritzau. Zur Frage der Wiederverwendung brandgeschädigter Metallteile. Technik 2, 411—412, 1947, Nr. 9. (Berlin-Siemensstadt.) Schön.

F. G. Altmann. Sparstoffreies Sperr-Ausgleichgetriebe. Z. Ver. Dtsch. Ing. 87, 790—792, 1943, Nr. 49/50. (Düsseldorf.) Dede.

Aviation. Gen. Electr. Rev. 45, 34—36, 1942, Nr. 1. [S. 573.]

Ginzel.

C. E. S. Phillips. A simple glass-blowing machine. J. scient. Instr. 21, 17—18, 1944, Nr. 1. Die für die Erleichterung der Glasbläserarbeiten im Laboratorium gedachte maschinelle Hilfseinrichtung zum Glasblasen besteht aus zwei durch Motor angetriebene langsam rotierende Drehbank-Spannbacken zum Einspannen von Glasröhren in horizontaler Lage und einer Vorrichtung zum Blasen. Der Abstand zwischen den Spannbacken kann zwecks Verkürzung oder Auseinanderziehen des erweichten Glases verändert werden. Rudolph.

Louis D. Statham. A note on soldering aluminum. Rev. Sci. Instr. 19, 116, 1948, Nr. 2. (Los Angeles, Calif., Statham Lab.) Um den Schwierigkeiten des Lötens von Al aus dem Wege zu gehen, wird vorgeschlagen, das Al mit Cu zu plattieren. Diese Teile können in üblicher Weise weich gelötet werden. Rüdiger.

H. Hermanns. Lote und Löten im Auslande. Elektrot. 1, 189—192, 1947, Nr. 6. (Berlin.) Die Arbeit berichtet über angelsächsische Versuche während der Kriegszeit über Lote. Es werden die folgenden Legierungen besprochen: Zinnarme Lote, in denen ein Teil des Zinns durch Antimon, Kadmium, Wismut, Zink und Quecksilber ersetzt ist. Von zinnfreien Loten werden Blei-Kadmium-, Kadmium-Zinn- und Blei-Silber-Legierungen besprochen. Silber- und Kupferlote werden in den USA vielfach verwandt, technische Einzelheiten hierzu werden mitgeteilt. Die verschiedenen Verfahren für Aluminiumweich- und hartlote werden erörtert. Schrifttumsverzeichnis. Rüdiger.

S. Liesmann. Autogenes Schweißen von Schaltverbindungen. Technik 2, 198—199, 1947, Nr. 4. Verf. beschreibt ein Verfahren

zur Einsparung von Lötzinn durch die autogene Schweißung von Schaltverbindungen. Die zu verbindenden Drähte werden auf einer Länge von 10–15 mm fest miteinander verdreht und deren Enden durch eine Autogenflamme aufgeschmolzen. Die so gebildete Schweißperle wird durch die Verdrehung mechanisch entlastet. Verschweißbar sind Drähte in Stärken von 0,7–4,0 mm. Der Aufsatz enthält Vorschläge über die zweckmäßige Vorbereitung bei Verbindungen von 2–4 Drähten, deren Durchmesser stark voneinander abweichen können. In gleicher Weise vorbereitete Drähte können übrigens auch durch elektrische Klein-Schweißgeräte verbunden werden, bei welchen die Schweißwärme durch einen Lichtbogen bzw. durch Widerstandserhitzung von Kohlestäben erzeugt wird. Die Arbeitsweise der Geräte ermöglicht es, sie auch bei Schaltverbindungen innerhalb von Apparaten einzusetzen.

Neumann.

**H. Watson Tietze.** Power supply for resistance welding. Electr. Engng. 66, 657–662, 1947, Nr. 7. (Newark, N.J., Publ. Serv. and Gas Co.) Eine Zusammenfassung der bei elektrischer Widerstandsschweißung in Starkstromnetzen auftretenden Verhältnisse und eine Zusammenstellung von Anregungen, wie diese durch gemeinsame Arbeit von Schweißapparathersteller, Schweißapparatverwender und Elektrizitätswerke gelöst werden können. Abhängig von der zwischen zwei Schweißstößen liegenden Zeitspanne wird eine Kurve für die maximal erträgliche Stärke des Spannungszuckens angegeben. Bei acht Schweißstößen pro Sekunde liegt ein Minimum, nämlich 0,5 Volt bei 120 Volt Netzspannung.

Kautter.

**W. Wiederholt.** Korrosion und Korrosionsschutz in der heutigen Zeit. Technik 2, 122–125, 1947, Nr. 3. (Berlin-Dahlem, Materialprüf. Amt.) Verf. weist auf die Notwendigkeit hin, noch vorhandene Werkstoffe zu erhalten und sie zweckmäßig einzusetzen. Folgende Probleme werden kurz behandelt: Wiedernutzbarmachung von metallischem Bergungsgut, Korrosionsschutz durch Überzüge (vor allem durch Emaillierung und durch chemische und elektrochemische Behandlung der Metalle, während die Verwendung von Anstrichen und Metallüberzügen wegen Rohstoffmangels nur beschränkt möglich ist), Entrostung, Entfettung und Arbeitsschutz.

O. Fuchs.

**Walter Hampf.** Leistungssteigerung von Werkzeugmaschinen. Technik 2, 399–402, 1947, Nr. 9. (Berlin-Charlottenburg.) Schön.

## 9. Biophysik

**Bruno Huber.** Physiologische Rhythmen im Baum. Meteorol. Rundschau 1, 144—147, 1947, Nr. 5/6. (München.) Schön.

**H. A. Winne.** Atomic energy in industry. Electr. Engng. 66, 631—638, 1947, Nr. 7. (Schenectady, N.Y., Gen. Electr. Co.) [S. 592.] Kautter.

**August Schmauß.** Biologische Gedanken in der Meteorologie. Sitzungsber. Bayer. Akad. 1943, S. 149—193. (München.) [S. 778.] H. Israel.

**E. Elöd und H. Zahn.** Über die Einwirkung von Formamid auf Keratine. Ein Beitrag zur Kenntnis der Superkontraktion. Kolloid-Z. 108, 94—103, 1944, Nr. 2/3. (Mülhausen/Els., Inst. Textilchem.) [S. 630.]

**Emil Abderhalden.** Das Makromolekül Eiweiß. Makromol. Chem. 1, 5—88, 1947, Nr. 1/2. (Zürich.) Es wird darauf hingewiesen, daß das Makromolekül Eiweiß im Organismus als dynamisches System betrachtet werden muß. A. Münster.

**Helmuth Zahn.** Über die Struktur des  $\alpha$ -Keratins. Z. Naturforschg. 1b, 104—108, 1947, Nr. 3/4. (Badenweiler, Inst. Textilchem.) Verfo. skutiert die möglichen Faltungsformen der Peptidkette und zeigt die Unwahrscheinlichkeit ebener Faltungsformen, wenn die Peptidkette nur wenig Glykokoll enthält und die Seitenkettenreste bei dem Faltungs-Entfaltungsvorgang nicht umgeklappt werden dürfen. Durch Rotation der CO-NH-Bindungen um einen kleineren Winkel entsteht eine räumliche Faltungsform, die noch stärkerer Stützung bedarf, aber mit den Röntgeninterferenzen des  $\alpha$ -Keratins verträglich ist. Die postulierte Faltungsform erlaubt die Entfaltung zur gestreckten Lockzackkette mit einer Verlängerung um 30%, wobei die Richtung und Anordnung der Seitenketten erhalten bleiben. Die Abweichungen gegenüber dem SCHIEBOLDSchen Modell (1941) werden kurz gestreift. R. Jaeger.

**Gefried Strugger.** Die Anwendung des Phasenkontrastverfahrens zum Studium der Pflanzenzelle. Z. Naturforschg. 1b, 146—151, 1947, Nr. 3/4. (Hannover, Tierärztl. T. H., Bot. Inst.) Die erstmalige Anwendung des von ZERNIKE, KÖHLER und LOOS konstruierten Phasenkontrast-Mikroskops zur zytologischen Untersuchung lebender Metaphytenzellen bewies seine ausgezeichnete Eignung zur Beobachtung der Plasmakonfiguration, der Chondriosomen wie zur Analyse der Zytoplasmastömungen. Sehr bedeutungsvoll

ist das Verfahren zur Untersuchung der Struktur lebender Ruhekern-Bei Stichproben aus verschiedenen Angiospermenfamilien ließ sich der lamellare Feinbau der Chloroplasten bestätigen. Es läßt sich erkennen, daß die autochthone Stärke in den Proteinschichten und nicht in den Lipoidschichten gebildet wird. Die Prüfung pflanzlichen Materials erwies die gute Eignung des Verfahrens, die Kern- und Zellteilung in vivo an den Staubfadenhaaren von *Tradescantia virginica* zu studieren. Der Phasenkontrast ist so stark, daß der gesamte Teilungsverlauf ohne besondere Schwierigkeiten filmisch festgehalten werden könnte.

R. Jaeger.

**Woutera van Iterson.** Some applications of the Delft electron microscope in biology. *J. appl. Phys.* **19**, 125, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health.) Schön.

**John C. Lilly, Victor Legallais and Ruth Cherry.** A variable capacitor for measurements of pressure and mechanical displacements; a theoretical analysis and its experimental evaluation. *J. appl. Phys.* **18**, 613–628, 1947, Nr. 7 (Philadelphia, Penns., Univ., E. R. Johnson Found. Med. Phys.) [S. 555.]

Herbeck.

**Roy Overstreet and Louis Jacobson.** On the existence of a calcium isotope with an 8,5 daperiod. *Phys. Rev. (2)* **72**, 349, 1947, Nr. 4. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) [S. 610.] Koppe.

**E. C. Anderson, W. P. Libby, S. Weinhouse, A. F. Reid, A. D. Kirschenbaum and A. V. Grosse.** Natural radiocarbon from cosmic radiation. *Phys. Rev. (2)* **72**, 931–936, 1947, Nr. 10. (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies and Dep. Chem.; Marcus Hook, Penns., Houdry Process Corp.) [S. 611.]

Hoffmann.

**Nikolaus Weger.** Schädlingsbekämpfung im Weinbau und die Agrarmeteorologie. *Meteorol. Rundschau* **1**, 41–44, 1947, Nr. 1/2. (Geisenheim/Rhein.) [S. 792.]

Lahmeyer.

**Georg von Békésy.** Über ein neues Audiometer. *Arch. elektr. Übertr.* **1**, 13–16, 1947, Nr. 1/2. (Stockholm, T. H., Inst. Telegr. Teleph.) Bei der Bestimmung der Hörschwelle ist es zweckmäßig, die Stärke des Meßtons nicht sehr von der Schwellenintensität abweichen zu lassen, um Ermüdungseffekte auszuschalten. Diese Forderung erfüllt ein neuartiges Audiometer, bei dem der Patient so lange auf einen Knopf drückt, bis er den Meßton, dessen Lautstärke stetig wächst, hören kann. In diesem Augenblick läßt er den Knopf los, worauf



Nach die Lautstärke stetig vermindert und der Ton unhörbar wird. Durch erneutes Drücken des Knopfes läßt der Patient ihn dann wieder bis zur Hörschwelle anwachsen. Bei fortgesetzter Wiederholung des Versuchs pendelt dann die Lautstärke des Meßtons zwischen zwei Werten, deren Differenz der Unterschiedsschwelle für Amplitudenänderungen an der Hörschwelle entspricht. Durch gleichzeitiges langsames Verändern der Frequenz des Meßtons läßt man den Patienten die Hörschwelle abwechselnd von oben und unten eingrenzen. Der Verlauf der Lautstärke in Abhängigkeit von der Frequenz wird registriert und zeigt eine Zickzacklinie, die um die Hörschwelle pendelt. Da so der Verlauf nicht nur der Hörschwelle, sondern auch der Unterschiedsschwelle registriert wird, ist an Hand des Audiogramms eine Prüfung möglich, ob Leitungs- oder Nervenschwerhörigkeit anzunehmen ist. Bei dem Versuchsgerät wurde die Lautstärke um 40 Decibel/Minute geändert und der Hörbereich von 100 bis 10 000 Hertz in 5 Minuten überstrichen.

Meyer-Eppler.

**Georg Fiedler.** Ultraschallbehandlung, ein neuer Zweig der physikalischen Therapie. Frequenz 1947, S. 56—59, Nr. 2. Nach allgemeinen Bemerkungen über die Ultraschallerscheinungen werden historische Angaben über die Anwendung der Ultraschalltherapie gemacht. Aus den teilweise noch recht unsicheren Angaben der Literatur über die Wirkungen des Ultraschalls werden die von BOHLMANN (Literaturangaben fehlen leider vollständig) bei 800 kHz angestellten Untersuchungen und ihre physikalischen Ergebnisse besonders gewürdigt. Die drei möglichen therapeutischen Faktoren sind: erhöhte Diffusion, intensive hochfrequente Zellmassage und gut sichtbare Wärmewirkung durch die auftretende Schallabsorption. Therapeutische Wirkung soll bei Ischias und rheumatischen Erkrankungen nachgewiesen sein. Die mit großem Erfolg durchgeführte Behandlung von Krebs wird auch angeführt, wobei besonders darauf hingewiesen wird, daß eine schädigende Wirkung des gesunden Muttergewebes nicht eingetreten sein soll. Bei Geweben, die einer Ultraschallbehandlung ausgesetzt waren, wird eine schädigende Wirkung nicht nachgewiesen, dagegen eine Anregung der Wachstumstendenz bei niedrigeren Intensitäten vermutet. Abschließend wird das Ultraschallgerät der Siemens-Reiniger-Werke beschrieben, technische Angaben wie das Prinzipschaltbild mitgeteilt.

Roeschen.

**Eugene F. DuBois.** The temperature of the human body in health and disease. Temperature-Symposium. New York, Reinhold Publ. Corp. 1941, S. 24—40. (New York, N.Y., New York Hosp.)

Es werden die Zusammenhänge zwischen Körpertemperatur des Menschen und fiebrigen Erkrankungen, schwerer und leichter Muskel-tätigkeit, Tageszeit, Alter, Umgebungstemperatur, Schlaf, Menstruation und Erregungszuständen an Hand von Messungen gezeigt. Individuelle Unterschiede, besonders bei Kindern, werden geschildert.

Potthoff.

**Cristian Musceleanu, D. Paulian et Julia Bojinescu.** Sur la conductibilité électrique du sang. C. R. Acad. Roum. 6, 210—212, 1942, Nr. 1/4. Vorläufige Mitteilung. Angewandte Periodenzahl 1000 Hz, Temperatur 21° C. Messungen am Serum von Geisteskranken; nach Malaria- oder Cardiazol-Therapie tritt eine merkliche Senkung der Leitfähigkeit ein. Obgleich die Zahl der bisher untersuchten Fälle gering ist, wird es genügend evident, daß die Kenntnis der elektrischen Leitfähigkeit des Blutes für die Diagnose und Prognose und die Behandlung notwendig ist.

Bandow.

**Ian Barbour.** An automatic low frequency analyzer. Rev. Sci. Instr. 18, 516—522, 1947, Nr. 7. (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Zur Auswertung von Elektroencephalogrammen, bei denen Frequenzen von wenigen Hz auftreten, wurde ein Analysator entwickelt, der nach dem Überlagerungsprinzip arbeitet und als Filter einen durch Magnetofriktionsschwingungen erregten Stab benutzt. Die Grenzen des Auflösungsvermögens werden besprochen.

Herbeck.

**Charles F. Dalziel.** Controlling electrical hazards. Electr. Engng. 66, 786—792, 1947, Nr. 8. (Berkeley, Calif., Univ.) Während einerseits die Elektrifizierung der Heime und Fabriken immer weiter fortschreitet, sind weite Kreise des Publikums immer noch sehr dürftig über die Gefahren der Elektrizität unterrichtet. In dem Aufsatz ist viel Material darüber zusammengetragen, unter Heranziehung einer die Jahre 1936—1937 und 1940—1942 umfassenden aufgegliederten Unfalltabelle. Jährlich kommt etwa  $\frac{1}{100000}$  der amerikanischen Bevölkerung durch den elektrischen Strom in irgendeiner Weise um. Statische Elektrizität ist — vom Blitz abgesehen — mehr indirekt durch Funkenbildung und dadurch bedingte Explosionsgefahr von Bedeutung. Durch halbleitende Arten von Gummi, Bodenbelägen und Anstrichen konnte hier viel gemildert werden. — Der Widerstand des menschlichen Körpers beträgt je nach Ort und Trockenheitsverhältnissen 100 bis 500000 Ohm. Die Wirkung auf den Körper wird durch den Strom und nicht durch die Spannung bestimmt. 50% der Menschen merken 1 mA Wechselstrom und 5 mA Gleichstrom gerade noch,

Männer können bei 9 mA Wechselstrom und 62 mA Gleichstrom, Frauen bei 6 mA Wechselstrom und 41 mA Gleichstrom gerade noch loslassen, Wechselstrom über 25 mA lähmt bereits zeitweise das Atemzentrum, wenn er über die Brust fließt, Ströme über 100 mA können das Herz zum Flimmern bringen, und dagegen gibt es heute kein Mittel. Wesentlich stärkere Ströme dagegen bringen nicht immer Flimmern, und merkwürdigerweise kommen die Betroffenen oft mit Brandwunden davon. Von den jeweiligen Widerstandsverhältnissen des Körpers hängt es also ab, welche Spannungen im Einzelfall tödlich sind. Kautter.

**H. Schaefer** und **H. Schwan**. Zur Frage der selektiven Überhitzung von Einzelzellen im biologischen Gewebe mittels Ultrakurzwellen-Durchflutung. Strahlentherapie 77, 123—130, 1947, Nr. 1. (Frankfurt a. M., Kaiser-Wilhelm-Inst. Biophys.) Die von den Verff. (Ann. Phys. [5] 43, 99, 1943) veröffentlichte mathematische Theorie über die Abhängigkeit der selektiven Überhitzung bei Ultrakurzwellen-Behandlung von der Teilchengröße wird hier in allgemein verständlicher Form in ihren Grundgedanken dargestellt. In einem Medium wie Blut oder Gewebe sind als kugelförmig gedachte Teilchen, z. B. Blutkörperchen, eingeschlossen. Diese erhitzen sich, wenn sie eine gewisse Größe überschreiten, stärker als die Umgebung. Bei 6 m Wellenlänge und 4500 Volt/cm Feldstärke ist die Temperatur eines Wassertröpfchens von 2 mm Durchmesser  $90^{\circ}$ , von 1 mm Durchmesser  $20^{\circ}$  größer als die Temperatur der umgebenden Wasser-Öl-Emulsion. Kurven für die räumliche Wärmeverteilung in der Umgebung von Wassertröpfchen von  $20 \mu$  werden für verschiedene Zeiten nach Einschalten des Feldes angegeben. Glocker.

**J. A. Macdonald**. Experiments on the effect of centimeter-length electromagnetic waves on wooddestroying Fungi. Ann. appl. Biology 34, 430—434, 1947, Nr. 3. (St. Andrews Univ., Bot. Dep.) Es wurden Versuche unternommen, holzerstörende Pilze mittels Zentimeterwellen zu töten. Untersucht wurden das Myzel von Coniophora puteana und Merulius lacrymans. Die Länge der benutzten Wellen betrug 9,1 cm. Zahlreiche oberflächliche Hyphen wurden abgetötet; dagegen blieb das Myzel bei einstündiger Bestrahlung am Leben. Nur die durch die Bestrahlung erzeugte Wärme führte zu einer Austrocknung des Myzels und damit zu einer Schädigung der Pilze. Dede.

**Lüscher**. Stereoskopische Tiefenzone und Tiefenschärfenzone des Auges. Foto-Kino-Techn. 1, 9—10, 1947, Nr. 6. Auf Grund

rein theoretischer Erwägungen wird unter Gleichsetzung der Werte für die stereoskopische Bildverschmelzungs-Tiefenzone und der Schärfen-Tiefenzone nachgeprüft, wieweit die Konvergenzwinkeldifferenz mit dem empirisch ermittelten Wert von 70' übereinstimmt. Es ergibt sich, daß dieser Wert von dem Durchmesser der Augenpupille und damit von der Objektleuchtdichte abhängt. Nagel.

**W. Selle.** Der Stereofilm nach Iwanow. Foto-Kino-Techn. 1, 9—11, 1947, Nr. 3; 7—9, Nr. 4; 12—14, Nr. 5. [S. 693.] Nagel.

**\*B. T. Iwanow.** Rastrowaja stereoskopija w kino. (Orig. russ.) Mit 171 S. u. 181 Abb. Moskau, Goskino-Verlag, 1945. [S. 693.]

Selle.

**W. E. Curtis and T. A. Littlefield.** A stereoeopiscope. J. sci. instr. 22, 215—218, 1945, Nov. Das Gerät entwirft bei dreifacher Vergrößerung auf einem Speziialschirm Bilder eines Stereopaars, die unter Benutzung von Anaglyphen- oder Polarisations-Filtern und -Brillen mit stereoskopischer Wirkung gesehen werden. Einzelheiten der optischen Ausrüstung, eine mechanische Fernkontrolle und der Justierungsvorgang werden beschrieben. Selle.

**Paul Rossier.** Sur la théorie géométrique de la vision dans une lunette. C. R. Soc. de phys. Genève 61, 80, 1944, Nr. 2; Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) 26, 1944, Juli/Aug. Aus einfachen Überlegungen ergibt sich: Damit beim binokularen Sehen das stereoskopische Relief korrekt ist, muß der Abstand der Eintrittspupillen zum Augenabstand im Verhältnis der Vergrößerung vergrößert werden, in jedem Einzelbild ist aber die Perspektive verschoben. Hieraus erklärt sich die manchmal bemerkbare Schwierigkeit der psychologischen Anpassung bei Betrachtung durch Scherenfernrohre etc.

Walter.

**H. Verse.** Kennlinienverlauf und elektrische Leistungsbe-  
rechnung von Röntgenröhren. Elektrotechn. 2, 33—39, 1948,  
Nr. 2. (Hamburg.) [S. 678.] Roeschen.

**Fitz-Hugh Marshall, J. W. Coltman and L. P. Hunt.** The photo-  
multiplier X-ray detector. Rev. Sci. Instr. 18, 504—513, 1947,  
Nr. 7. (Pittsburgh, Penns., Westinghouse Electr. Corp., Electron. Dep.,  
Res. Lab.) [S. 681.] Herbeck.

**E. Witte.** Über eine neue Tafel zur Dosierung im biologischen  
Maß. Strahlentherapie 77, 193—198, 1948, Nr. 2. (Göttingen, Univ.,  
Inst. Med. Phys., Phys. Abt.) Die Beziehung zwischen der Strahlungswirkung auf die Haut und der in r gemessenen Röntgendosis ist noch



abhängig: 1. Von der Größe der Dosisleistung  $r/\text{min}$ , 2. von den Pausen zwischen den einzelnen Bestrahlungen. Für therapeutische Zwecke wird eine graphische Dosierungstafel angegeben, in der alle vier Größen in Erythemdosis,  $r$ -Dosis, Dosisleistung und Zahl der Einzelbestrahlungen miteinander verknüpft sind. Die biologisch wirksame Hautdosis kann sofort in Prozenten der Erythemdosis abgelesen werden, wie im einzelnen an einigen praktischen Beispielen gezeigt wird.

Glocker.

**H. Lüscher.** Ein neues Stereo-Röntgengerät. Arch. Metallkde. 1, 1—10, 1947, Nr. 1; auch Dtsch. Gesundheitswes. 2, 27—28, 1947, Nr. 1. Es wird ein neues Röntgengerät nach WIEGELMANN beschrieben, das auf dem Leuchtschirm abwechselnd 50 mal je Sekunde zwei stereoskopische Teilbilder entwirft, die bei Betrachtung durch eine elektromagnetisch gesteuerte Schwingblendenbrille zu einem räumlichen Gesamteindruck verschmelzen. Die Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten einer solchen „Magneta-Raumsicht“, insbesondere beim klinischen Einsatz, werden auf Grund der bisher damit gemachten Erfahrungen kurz dargelegt, Möglichkeiten der Stereoprojektion erwähnt.

Selle.

**Norman Jones, M. H. Whalen, V. Z. Williams and Konrad Dobriner.** The infra-red absorption of carbonyl groups in steroids. J. Opt. Soc. Amer. 37, 516—517, 1947, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nat. Res. Coun. Canada, Div. Chem.) [S. 697.]

Kortüm-Seiler.

**Frank Wokes.** Ultra-violet light and apparent vitamin C. Nature 152, 328—329, 1943, Nr. 3855. (King's Langley, Herts, Ovaline Res. Lab.) Eine Reihe von entwässerten Nahrungsmitteln in wässriger Lösung bei pH 4—6 werden mit Quecksilberlicht oberhalb von  $280\text{ m}\mu$  bestrahlt. Eine Bildung von Reducton oder anderen als „scheinbares Vitamin C“ (ähnliche Reduktionswirkung) mittitrierten Produkten ist nicht festzustellen, auch wenn es sich um Nahrungsmittel handelt, die sonst bei längerem Stehen solche Produkte bilden. Andererseits wird das im Stehen gebildete „scheinbare Vitamin C“ durch Bestrahlung zerstört, was auf Grund der Absorptionsbanden bei  $\sim 280\text{ m}\mu$  verständlich ist. Ebenso wird das wirkliche Vitamin C schon durch Licht von  $\sim 350\text{ m}\mu$  zerstört. Die Ergebnisse schließen eine Förderung der Bildung von „scheinbarem Vitamin C“ durch Bestrahlung von Früchten während der Reifung nicht aus, da in diesem Fall auch Enzyme und Pigmente in die Reaktionen eingreifen können.

Kortüm-Seiler.

**K. Sommermeyer.** Über den Primärvorgang bei der Wirkung harter Strahlen auf biologische Objekte im Unterschied zur Wirkung von UV-Strahlen. *Strahlentherapie* **77**, 63–70, 1947, Nr. 1. (Freiburg i. Br., Univ., Radiolog. Inst.) Die biologische Wirkungswahrscheinlichkeit eines absorbierten Ultraviolett-Quantes ist sehr viel geringer als die einer primären Ionisation im strahlenempfindlichen Volumen. Als wahrscheinliche Ursache ergibt sich auf Grund von theoretischen Überlegungen die große kinetische Energie des Sekundärelektrons. Es werden dadurch sogenannte Initial-Rekombinationen (Rückkehr des Elektrons zum ursprünglichen Ion nach Abgabe seiner kinetischen Energie) verhindert. Glocker.

**E. C. Amoroso and A. S. Parkes.** X-irradiation of rabbit spermatozoa in vitro. *Nature* **152**, 244, 1943, Nr. 3852. (Roy. Vet. Coll.; Nat. Int. Med. Res.) Verf. geben in einer vorläufigen Mitteilung zunächst einen Überblick über neuere Arbeiten über Schädigungen von tierischen Spermatozoen durch Röntgen- und UV.-Strahlen und berichten anschließend über eigene Versuche mit Kaninchen-Spermatozoen. Als wesentliche Verbesserungen der bisherigen Untersuchungstechnik, die sich auch auf Untersuchungen verwandter Art ausdehnen lassen, nennen die Verff. die Behandlung der Spermatozoen in vitro, künstliche Befruchtung und Erzeugung einer verstärkten Ovulation auf chemischem Wege (Gonadotropin). Die Untersuchungen erstrecken sich auf Dosen zwischen 50 und 100 000 r. Als charakteristische Eigenschaften werden im wesentlichen die Fähigkeit, in das Ei einzudringen, Hervorrufung von Zellteilungen und Aussehen des Zellkerns diskutiert. Nur die beiden letztgenannten ändern sich durch die Bestrahlung. Lippert.

**L. Halberstaedter.** Effects of X-rays on erythrocytes irradiated in vitro. *Nature* **153**, 683, 1944, Nr. 3892. (Jerusalem, Hebr. Univ., Cancer Lab., Dep. Radiol.) Bei Bestrahlung von Erythrocyten in vitro mit Röntgenstrahlen sind zwei Effekte möglich. Je nach Konzentration und Lösungsmittel tritt bei einer gewissen Mindestdosis Haemolyse auf. Bestrahlung einer 0,1%igen Suspension in physiologischer Kochsalzlösung mit zwei Millionen r macht dagegen die Erythrozyten gegen Haemolyse haltbar. Werden diese, so behandelt, wieder bestrahlt oder nach Zufügen von Eosinlösung dem Sonnenlicht ausgesetzt, oder wird Saponinlösung hinzugefügt, dann tritt unter Bedingungen, die bei unbehandelten Erythrozyten Haemolyse zur Folge haben, hier keine Haemolyse auf. Diese Schutzwirkung bleibt

edoch aus, wenn bei der ersten Bestrahlung der Kochsalzlösung Serum hinzugefügt wird oder wenn die Erythrozyten in Glukoselösung bestrahlt werden. Goldstein.

**A. Catsch, K. G. Zimmer und Otto Peter.** Strahlenbiologische Untersuchungen mit schnellen Neutronen. Z. Naturforschg. **2b**, —5, 1947, Nr. 1/2. (Berlin-Buch, Kaiser-Wilhelm-Inst. Hirnforschg., genet. Abt.; Berlin-Zeuthen, Forschg.-Anst. Reichspost.) Zur Festlegung einer Toleranz-(Indifferenz-)Dosis für Neutronen wurde die biologische Wirkung von schnellen Neutronen [1,5 MV-Anlage mit Li+D-Reaktion] und Röntgenstrahlen (180 kV) bei Bestrahlung des Gesamtorganismus von weißen Laboratoriumsratten untersucht. Die Dosismessung erfolgte mit Aerionkondensatorkammern (K. G. Zimmer) in int. „Röntgen“. Schnelle Neutronen schädigen vornehmlich die freien kernhaltigen Blutzellen (Leukozyten), während die kernlosen Blutzellen (Erythrozyten) weitgehend strahlenresistent sind. Die Schädigung der hämatopoetischen Organe verursacht noch längere Zeit nach der Bestrahlung nachweisbare Veränderungen im Blut. Schon bei 60 r ist eine deutliche Leukopenie festzustellen, die mit steigender Dosis rasch zunimmt und bei rd. 300 r die Leukozyten fast vollständig reduziert. Die Anämie scheint erst bei höheren Dosen aufzutreten. Bei den männlichen Gonaden findet man eine Schädigung des Teilungsgewebes, insbesondere der Spermatogonien. Die Vergleichsmessungen mit Röntgenstrahlen sprechen für eine geringere Wirksamkeit derselben, besonders hinsichtlich der Anämie, erst bei 2000 r findet sich eine deutliche Verminderung der Leukozytenzahl. Das Problem der Strahlenschädigung durch Neutronen erfordert dringend weitere Untersuchungen. R. Jaeger.

**L. H. Gray and J. Read.** Treatment of cancer by fast neutrons. Nature **152**, 53—54, 1943, Nr. 3845. (Northwood, Middles., Mount Vernon Hosp., Radium Inst.) Verff. wollen den möglichen Einfluß der Energie von „individuellen“ Neutronen sowohl beim Eindringen als auch in der Tiefe des Körpers bei den von Stone und Larkin erhaltenen klinischen und pathologischen Tumor-Behandlungsergebnissen kommentieren. — Verff. wählen als Maß für die räumliche Ionenverteilung, von welcher neben der Gesamt-Ionisation in der Zelle der biologische Effekt ionisierender Strahlungen abhängt, die auf 1  $\mu$  Spur der ionisierenden Partikeln in der Zelle gebildete Anzahl Ionen: Für  $\gamma$ -Strahlen = 10, Röntgenstrahlen von 200 kV = 40, Neutronen = etwa 500,  $\alpha$ -Strahlen bis hinauf zu 4000 und evtl. Uran-, „Spaltungs“-Trümmer = etwa 130000 i. M. Die rel. Wahrscheinlichkeit für zwei

Strahlungen A und B für die Hervorbringung einer gegebenen biologischen Reaktion drücken Verff. aus durch das reziproke Verhältnis  $\eta_A^B$  der Dosen, die diesen Effekt hervorbringen. (Diese Tatsache wird zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten aus veröffentlichten Daten nötigenfalls in Betracht gezogen. Mit TIMOFEEFF-RESSOVSKY und ZIMMER sowie DEMPSTER nehmen Verff. an, daß 1 n-Einheit = 2,5 Energieeinheiten.) Daß bei geschlechtsgebundener Lethalmutation in *Drosophila*-Sperma, Inaktivierung von einer Anzahl von Viren (durch Ionisation des wässerigen Mediums) und Desinfektion von vegetativen Bakterien (*B. coli*),  $\eta$  mit wachsender Ionendichte abnimmt, wird erklärt durch die Verhältnisse zwischen inaktivierter Struktur und dem mittleren Abstand der einzelnen Ionen. Andererseits wächst in vielen Fällen, wie z. B. Chromosomen-Aberrationen, Verhinderung des Auschlüpfens aus *Drosophila*-Eiern, der Lethaleffekt auf Wurzeln und Schößlinge von Sämlingen, die Wachstumshemmung von inokulierten in vitro bestrahlten Maus-Tumoren, die Regression von in vivo bestrahlten Maus-Tumoren  $\eta$  ständig mit der Ionendichte. — Über diesen Typ geben Verff. zwei Abbildungen. Abb. 1 zeigt fünf Beispiele der Variation der biologischen Wahrscheinlichkeit mit der Ionendichte. Für die verschiedenen Kurven können Verff. z. Z. nur eine zusammenhängende Auslegung geben. — Die Angaben über Tumorreaktion auf  $\gamma$ -Röntgenstrahlen und schnelle Neutronen bezeichnen Verff. als ziemlich fragmentarisch bei Bestrahlungen in vitro von Maus-Tumor. — In Abb. 2 haben Verff. nochmals die Kurve für die Lethalwirkung auf Wurzeln von *Vicia Faba* gegeben, dazu mit Pfeilen versehene Hinweise auf angewandte Strahlungen sowie je drei Meßpunkte für Hautreaktion gewissen Erythremgrades und für Lethalwirkung auf in vitro bestrahltes Tumorgewebe in bezug auf Neutronen aus einem 60 zöll. Zyklotron. 200 kV-Rö.- und  $\gamma$ -Strahlen von Ra. Diese Meßpunkte liegen dicht bei der Bohnenkurve. Weiter haben Verff. einen sehr großen Wert ( $\approx 20$ ) für  $\eta_N^N$  bei D-D-Neutronen gefunden. So bezeichnen Verff. die B.-Kurve als „rohen Wegweiser“. Im Anschluß daran diskutieren Verff. praktische Fragen der Neutronentherapie zwecks Erreichung der empirisch noch zu ermittelnden optimalen Neutronenenergie. Diese fällt nach Meinung der Verff. wohl nicht mit der zusammen, für die  $\eta$  Maximum für den Lethaleffekt auf Bohnenwurzeln ist. Verff. vermuten aber, daß zweckmäßigerweise etwas schnellere als D-D-Neutronen anzuwenden seien. Die optimalen sollen bei größter Wirkung auf den Tumor eine möglichst geringe Schädigung der Haut und des Gewebes hinter ihm hervorrufen. — Die klinischen Behandlungen von STONE und LARKIN mit den anscheinend zu



schnellen Neutronen aus dem 60 zöll. Zyklotron zeigen zwar keine übermäßige Hautschädigung, dagegen sehr unerwünschte Wirkungen unter dem Tumor, besonders im Falle der Bestrahlung des oberen Unterleibs. Stachowiack.

**E. Henschke.** Die Winkelabhängigkeit des Ultraviolett-erythems und ihre Bedeutung für die Dosimetrie. Strahlentherapie 77, 297—299, 1948, Nr. 2. (Berlin, Univ., Inst. Strahlentorschg.) Es wurde die Hautrötung durch Ultraviolettlicht für verschiedene Einfallswinkel der Strahlung untersucht mit dem Ergebnis, daß die Winkelabhängigkeit des Erythremes dem Kosinusetz entspricht. Dieser Befund ist dadurch zu erklären, daß an den obersten, an der Erythemerzeugung nicht beteiligten Hautschichten eine starke Streuung der Ultraviolettstrahlung erfolgt. Wie Parallelversuche an Selenphotozellen zeigen, wird eine Winkelabhängigkeit gemäß dem Kosinusetz erreicht, wenn Mattscheiben direkt auf die Selenzelle aufgelegt werden. Glocker.

**Fernand Chodat et Claude Weber.** Influence de la fluorescence sur la germination. C. R. Soc. de phys. Genève 59, 28—32, 1942, Nr. 1. Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) 24, 1942, März/April. (Genève, Univ., Inst. Botan. gén.) Der Verlauf der Keimung von Raphanus sativus unter dem Einfluß von UV-Bestrahlung (gefiltertes UV der Quecksilberlampe zwischen 300—400 m $\mu$ ) wird an normalen mit Leitungswasser getränkten Körnern sowie an solchen, die ein Fluorochrom (Tränkung mit 0,1%-iger Berberin-Lösung) adsorbiert enthalten, untersucht. Keimdauer 9 und 10 Tage, zweimalige UV-Bestrahlung 1. je 30 und 2. je 60 min am Tage. Die Gegenwart von Berberin hat, wie an Dunkelversuchen ohne UV-Bestrahlung festgestellt wurde, praktisch keinen Einfluß. Die halbstündige Bestrahlung fördert den Keimvorgang bei Abwesenheit von Berberin beträchtlich (ca. 50%), bei Körnern mit dem fluoreszierenden Berberin weniger stark. Die einstündige Bestrahlung hemmt den Keimvorgang sehr stark bei den Keimlingen ohne, weniger stark bei denen mit Berberin.

Rudolph.

**M. Barth und F. Wachsmann.** Über den Einfluß der Temperatur auf die Hautaktion bei Röntgenbestrahlungen. Strahlentherapie 77, 87—90, 1947, Nr. 1. (Erlangen, Med. Univ.-Klinik.) Bei Bestrahlung wird eine Kapsel mit erwärmtem Wasser auf die Haut aufgelegt. Eine verstärkte Hautreaktion ist erst zu beobachten, wenn die Temperatur über 30° C gesteigert wird. Glocker.

**A. Jakob und F. Wachsmann.** Über die Sekundärstrahlung von Kontrastmitteln. Strahlentherapie 77, 91–106, 1947, Nr. 1. (Erlangen, Med. Univ.-Klinik, Röntgenabt.; Nürnberg, Allg. Krkh., Röntgeninst.) Die für die Ionisationsmessung verwendete Kammer von würfelförmiger Gestalt mit 15 mm Kantenlänge bestand aus 0,3 mm starkem, graphitisiertem Zellophan. Eine Seite wurde entfernt und durch Filtrierpapier, das mit dem Kontrastmittel benetzt war, ersetzt. Die Erhöhung der Ionisation durch Sekundärstrahlung beträgt umgerechnet auf alle sechs Würfelseiten bis zu 900% bei 40%iger Jodipinlösung. Durch Absorptionsmessungen in Polyesterolfolien wird festgestellt, daß es sich hauptsächlich um Elektronenstrahlen handelt. Unter Berücksichtigung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Kontrastmittel im Körper und ihrer Ausscheidungsgeschwindigkeit (1–2 Jahre bei Jodipin) ergibt sich, daß für die Diagnostik unzulässig hohe Dosen durch diese Sekundärstrahlung nicht entstehen, daß dagegen bei therapeutischen Bestrahlungen von kontrastmittelhaltigen Organen nicht unbedenkliche Dosiserhöhungen auftreten können.

Glocker.

**H. Graf.** Heutiger Stand der Strahlenschutz-Vorschriften und -Normen. Strahlentherapie 77, 317–322, 1948, Nr. 2. (Erlangen.) Die Arbeit soll dazu dienen, Unklarheiten darüber zu beseitigen, welche der von verschiedenen Stellen (Deutsche Röntgen-Gesellschaft, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst, Reichsarbeitsministerium) erlassenen Strahlenschutzvorschriften heute noch gültig sind. Für die neuen, am 1. Juli 1943 in Kraft getretenen Strahlenschutz-Regeln DIN 6811, 6812, 6813 werden in den „Fortschritten auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen“ ausführliche Erläuterungen angekündigt.

Glocker.

**J. S. Cheka.** Preliminary evaluation of "Special fine grain particle film" for use in neutron monitoring. Phys. Rev. (2) 71, 835, 1947, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zur Verhütung von Strahlenschädigungen durch Neutronen werden Eastman-Spezialfilme als Indikatoren benutzt. Ein Teil des Filmes ist mit Cadmium bedeckt, um thermische Neutronen abzufiltern, während der Rest des Filmes thermischen und schnellen Neutronen ausgesetzt ist. Die Empfindlichkeit der Emulsion wird durch Eichmessungen ermittelt, wobei thermische und schnelle Neutronen an Hand der durch sie verursachten Protonenspuren gemessen werden. Die Ergebnisse dieser Messungen sind kurz zusammengefaßt.

Rehbein.

## 10. Astrophysik

**Astronomischer Jahresbericht.** Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft herausgegeben vom Coppernicus-Institut zu Berlin-Dahlem. Bd. 43, enthaltend die Literatur des Jahres 1941. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1944.

Schön.

**Joshua C. Gregory.** Ancient astrology. *Nature* 153, 512—515, 1944, Nr. 3887. (Leeds, Univ.) Dede.

**H. Ludendorff †.** Die astronomischen Inschriften in Naranjo (Untersuchungen zur Astronomie der Maya, Nr. 14.) Abh. Preuß. Akad. Wiss. 1941, Nr. 16, 36 S. Schön.

**E. L. Andrisi.** Gli antichi sistemi geocentrici e la confusione che generalmente regna attorno ad essi nelle storie delle scienze e della filosofia. Atti II Congr. Unione mat. ital. Bologna 1940, S. 908—911. Es wird gezeigt, daß es vier grundsätzlich verschiedene geozentrische Systeme gibt, welche im Mittelalter einander gegenübergestellt wurden, weshalb man nicht davon sprechen kann, das Mittelalter sei vom einzigen ptolemäischen System beherrscht worden. (AJB) F. Zagar.

**H. S. Friedman.** Method of computing correction plate for Schmidt system for near projection, with special reference to system for television projection. *J. Opt. Soc. Amer.* 37, 480—484, 1947, Nr. 6. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 520. (Brooklyn, N.Y., Kollmorgen Opt. Corp.) [S. 684.] Walter.

**J. Wempe.** Die Wellenabhängigkeit der atmosphärischen Extinktion. *Astron. Nachr.* 275, 1—22, 1947, Nr. 1. (Potsdam, Astrophys. Obs.) [S. 794.] Siedentopf.

**James W. Follin jr.** Propagation of cosmic rays through interstellar space. *Phys. Rev. (2)* 72, 743, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 775.] W. Schäfer.

**A. V. Nielsen.** Beobachtungen von Veränderlichen, angestellt von Mitgliedern der nordischen "Astronomisk Selskab" und auf der Kopenhagener Sternwarte. Mitgeteilt von E. Strömgren. *Astron. Nachr.* 274, 105—113, 1943, Nr. 2/3. Beobachtungen an TV Andromedae, RS Camelopardalis, Y Geminorum, SW Persei und Sagittae. Schön.

**E. Leiner.** Über den Lichtwechsel des Veränderlichen Z Scuti. *Astron. Nachr.* **274**, 114–118, 1943, Nr. 2/3. (Konstanz.)

Dede.

**Grote Reber.** *Cosmic static. Proc. Inst. Radio Eng.* **30**, 367–378, 1942, Nr. 8. (Wheaton, Ill.) Verf. macht genauere Angaben über die von ihm zur Untersuchung der interstellaren UKW-Strahlung bei  $f = 160$  MHz gegenüber früheren Mitteilungen (s. diese Ber. **22**, 488, 1392, 1941) weiterentwickelte Empfangsapparatur, u. a. über die Halbwertsbreiten des Antennenspiegels von 9,5 m Durchmesser und 6,1 m Brennweite, die in den Ebenen des magnetischen bzw. elektrischen Vektors  $6^\circ$  bzw.  $8^\circ$  betragen. Die zur Erzielung eines optimalen Verhältnisses zwischen der am Ausgang eines dem fünfstufigen Meßverstärker (Bandbreite in Abhängigkeit von den Schirmgitterspannungen der einzelnen Stufen zwischen 190 und 440 kHz) nachgeschalteten Detektorgliedes auftretenden, der empfangenen Störstrahlung proportionalen Gleichspannungserhöhung und der durch die gesamte Eingangsrauschspannung bedingten restlichen Ausgangsrauschspannung notwendige Dimensionierung einzelner Schaltelemente wird untersucht. Als Eichpunkt für die Absolutenergie der interstellaren Strahlung wird die am Verstärkereingang vorhandene thermische Rauschspannung benutzt. Eine Reihe von Registrierbeispielen und die Auswertung aller bisher durchgeführten Messungen bestätigen die bisher schon bekannten Hauptemissionsgebiete in den Sternbildern Skorpion und Schwan, deuten darüber hinaus jedoch eine Aufspaltung des im Schwan gelegenen Emissionszentrums in zwei zwischen den galaktischen Längen  $l = 40^\circ$  und  $45^\circ$  und um die Deklination  $+40^\circ$  gelegene Maxima gleicher Stärke an. Die maximale Strahlungsintensität aus dem nahe dem galaktischen Zentrum bei  $l = 331,5^\circ$  gelegenen Hauptemissionsgebiet wird im Mittel zu  $3,1 \cdot 10^{-25}$  Watt/cm<sup>2</sup>/kHz/Quadratgrad angegeben.

Bernh. Koch.

**M. Ryle and D. D. Vonberg.** Solar radiation on 175 Mc./s. *Nature* **158**, 339, 1946, Nr. 4010. (Cambridge, Cavendish Lab.) Zur Trennung der mittels einer sehr empfindlichen Empfangsapparatur (untere Nachweisgrenze  $3 \cdot 10^{-15}$  Watt entsprechend einer Rauschtemperatur von  $30^\circ$  K) aufgenommenen UKW-Strahlung der ungestörten Sonne bei  $f = 175$  MHz vom interstellaren Untergrund wurde ein auf dem MICHELSONschen Interferometerprinzip beruhendes Doppelantennensystem benutzt, dessen beide Richtantennengruppen mehrere Wellenlängen (10 bzw.  $140 \lambda$ ) voneinander angeordnet sind, wodurch sich ein aus zahlreichen Interferenzmaxima bzw. -minima zusammen-



gesetztes Polardiagramm ergibt. Dieses mit der Erde rotierende Interferometer liefert bei Überstreichen punktförmiger Strahlungsquellen eine zeitlich oszillatorische Registrierung. Unter Berücksichtigung einer Korrektur bzw. des Raumwinkels ergaben sich beispielsweise bei ungestörter Sonne effektive Antennentemperaturen um  $500^{\circ}\text{K}$ . Bei einem Abstand der Antennengruppen von  $140\lambda$  konnte die Winkelausdehnung eines zwischen dem 20. Juli und 1. August 1946 auftretenden und zweifellos mit dem zu gleicher Zeit visuell beobachtbaren großen Sonnenfleck gekoppelten Emissionszentrums zu etwa 10 Bogenminuten bestimmt werden. Unter Zugrundelegung dieses Wertes entspricht der empfangenen Strahlungsenergie eine schwarze Temperatur von mehr als  $2 \cdot 10^9\text{ }^{\circ}\text{K}$ . Aus der Größe der nach Kreuzung der Polarisationsrichtungen beider Antennengruppen vorhandenen Interferenzeffekte konnte weiterhin auf eine nahezu vollständig zirkular polarisierte Strahlung mit wechselndem Drehsinn, also auf eine Kohärenz der Strahlung in beiden Polarisationsrichtungen geschlossen werden. Verff. führen demgemäß die während Aktivitätsperioden auftretenden extremen Strahlungstemperaturen auf das Vorhandensein geordneter Elektronenbewegungen im Zusammenhang mit den Magnetfeldern der Flecken, d. h. auf wesentlich nichtthermische Effekte zurück.

Bernh. Koch.

**V. Dahlkamp.** Die Lage des Arago-Punktes in Abhängigkeit von der Sonnen- und Himmelsstrahlung und den Dämmerungserscheinungen. Z. Meteorol. 1, 130–138, 1947, Nr. 4/5. (Recklinghausen.) [S. 794.]

Siedentopf.

**Annemarie Rosa.** Wasserstoff im Sonnenspektrum. Z. Astrophys. 24, 38–47, 1947, Nr. 1/2; auch Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl. 1945, S. 72. (Kiel.) Unter Annahme des STRÖMGRENschen Modells für die Sonnenatmosphäre (Wasserstoff-zu-Metallatome  $= 10^3,4$ ; zum kontinuierlichen Absorptionskoeffizienten tragen nur die negativen H-Ionen und die neutralen H-Atome bei) werden die Konturen der BALMERlinien  $H\alpha$  und  $H\gamma$ , der Intensitätssprung an der BALMERgrenze und die Intensität der He-Linie  $D_3$  für Sonnenmitte und Sonnenrand berechnet. In der Sonnenmitte stimmen die Konturen gut mit der Beobachtung überein, am Sonnenrand sind die beobachteten Liniertiefen größer als die berechneten. Da zur Randstrahlung nur die höchsten Schichten beitragen, muß hier die Zahl der H-Atome im zweiten Quantenzustand größer sein, als nach der BOLZMANN-Verteilung zu erwarten. In optischen Tiefen unterhalb  $\tau = 1$  kann man mit thermischem Gleichgewicht rechnen, darüber herrscht eine mit der

Höhe wachsende Überanregung hoher Terme. — In einem Anhang wird gezeigt, daß die Wirkung der Eigendruckverbreiterung durch neutrale H-Atome in den breiten Linienflügeln von  $H\alpha$  vernachlässigt werden kann. Siedentopf.

**A. Unsöld.** Quantitative Analyse des Spektrums einer eruptiven Protuberanz. Z. Astrophys. **24**, 22–37, 1947, Nr. 1/2. (Kiel.) Aus einem von GROTRIAN bei der Finsternis vom 9. 5. 1929 aufgenommenen Spektrum einer eruptiven Protuberanz werden die absoluten Intensitäten der Emissionslinien zwischen 3234 und 5876 Å bestimmt und daraus mit Hilfe der bekannten Übergangswahrscheinlichkeiten die Anzahlen der emittierenden Atome ermittelt. Diese dienen zur Feststellung der Abweichungen vom thermischen Gleichgewicht. In die SAHASche Gleichung wird statt  $5040/T \cdot \chi$  die allgemeine Anregungsfunktion  $\Phi(\chi)$  eingeführt ( $\chi$  Ionisierungsspannung) und  $\Phi(\chi)$  für die  $\chi$  der verschiedenen Elemente (H, HeI, HeII, MgI, CaI, TiII, CrII, FeI, SrII) bestimmt. Bei einem Elektronendruck der Größenordnung  $10^{-3}$  Bar entspricht bis  $\chi \approx 10$  Volt die Anregungsfunktion thermischem Gleichgewicht bei  $T \sim 5000^\circ$ , zwischen 10 und 20 Volt biegt die  $\Phi(\chi)$ -Kurve um und wird für  $\chi$  von 20 bis 54 Volt wieder linear wie für thermisches Gleichgewicht bei  $T \sim 50000^\circ$ . Eine physikalische Deutung des Verlaufs ist noch nicht möglich. Es wird noch darauf hingewiesen, daß der Strahlungsdruck in den Protuberanzen so gering ist, daß er für die Dynamik der Gebilde keine Rolle spielen kann. Für das Häufigkeitsverhältnis von Wasserstoff zu Helium ergibt sich der plausible Wert  $\log H/He = 0,7$ ; die ungewöhnliche Stärke der Heliumlinien in verschiedenen C-Sternen beruht vermutlich ebenfalls auf Überanregung und nicht auf anomaler He-Häufigkeit. Siedentopf.

**H. Spencer Jones.** The total solar eclipse of October 1, Nature **146**, 642–644, 1940, Nr. 3707. S. diese Ber. **21**, 1222, 1940; **24**, 339, 428 (ALLEN), 747 (HUNTER), 1943. Vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse der Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis am 1. Oktober 1940, welche südafrikanische und australische Astronomen zu Calvinia (Südafrika) bei wolkenlosem Wetter durchführten. Die Korona erschien als ein perlenweißer Ring fast ohne Farbe mit langen Strahlen in silberschimmerndem Grau (Länge etwa  $2\frac{1}{2}$  mal Durchmesser der Sonne); nelkenfarbene Protuberanzen. Totalität 2 sec kürzer als erwartet. Aufnahmen des Einsteineffektes nach zwei verschiedenen Methoden; nach der vorliegenden vorläufigen Mitteilung scheinen die Ergebnisse dieser Aufnahmen nicht über diejenigen bei

früheren Finsternissen hinauszugehen. — Spektroskopische Beobachtungen mit bewegter Kamera zu Calvinia durch R. O. REDMAN vom Ratcliff-Observatorium Pretoria und durch den Niederländer ZANSTRA, um den Übergang vom FRAUNHOFER-Spektrum zum chromosphärischen Spektrum zu photographieren. — Aufnahmen des FLASH- und des Korona-Spektrums durch ALLEN; Aufnahmen mit einem Polarigraph durch blaue und rote Filter, um den Polarisationsgrad in der Korona zu erforschen (Untersuchung von reflektierenden Teilchen in der Korona). — Radiomessungen durch HIGGS (Commonwealth Solar Obs.) mit einem automatischen Registriergerät, um P'-f-Werte zu erhalten. Stöckl.

**V. Väisälä.** Beobachtungen von Kleinen Planeten an der Sternwarte der Universität Turku. *Astron. Nachr.* **274**, 41–47, 1943, Nr. 1. (Turku.)

**A. Fresca.** Pianetino 1 Ceres, *Astron. Nachr.* **274**, 136, 1943, Nr. 2/3. (Pino Torinese.)

**H. Krumpholz.** Beobachtungen von Kometen und von 51 Neomajda an der Wiener Universitäts-Sternwarte. *Astron. Nachr.* **274**, 47–48, 1943, Nr. 1. (Wien.)

**B. Thüring, H. Krumpholz und K. Himpel.** Beobachtungen des Planeten Eros im Jahre 1942 an der Wiener Universitäts-Sternwarte. *Astron. Nachr.* **274**, 134–136, 1943, Nr. 2/3. Dede.

**Jean Dufay et Tcheng Mao-Lin.** Spectre du noyau de la comète Whipple-Fedtko. *C. R.* **217**, 287–289, 1943, Nr. 10/13. Von den beiden für Kometenkerne charakteristischen Emissionsgebieten bei 4050 und 4300 Å erscheint das erstere beim Komet 1942 g mit besonderer Intensität, die zum Teil mit der der Cyanbande bei 4216 Å vergleichbar ist. Das Spektrum konnte mit einem Objektivprisma von 18 Å/mm ausgemessen werden. Die gemessenen Wellenlängen stimmen mit anderen in Kometenspektren erhaltenen überein. Die zweite Emissionsgruppe war bei diesem Kometen wesentlich schwächer, doch konnten die Maxima der O-O-Bande von  $A^2\Delta-X^2\Pi$  des CH-Moleküls identifiziert werden. Desgleichen erscheint das System  $B^2\Sigma-X^2\Pi$ . Das Spektrum wird mit einer CH-Fluoreszenz bei 300 °K verglichen. Die Bandengruppe bei 4050 Å ist ungeklärten Ursprungs. Gründe sprechen für die Richtigkeit der SWINGSSchen Annahme, daß als Träger das Molekül  $CH_2$  in Frage kommt. Ritschl.

## 11. Geophysik

**O. Meisser.** G. Angenheister †. *Geofis. pura e appl.* **10**, 201–202, 1947, Nr. 5/6. (Freiberg, Sachsen.)

**E. G. Mariolopulos.** N. A. Critikos †. (1888–1947). *Geofis. pura e appl.* **11**, 82, 1948, Nr. 1/2.

**O. Meisser.** Joh. Koenigsberger †. *Geofis. pura e appl.* **10**, 202, 1947, Nr. 5/6. (Freiberg, Sa.)

**Hermann Zierl.** Literaturnachweis zu den wissenschaftlichen Arbeiten (1900–1947) von August Schmauß. *Meteorol. Rundschau* **1**, 170–175, 1947, Nr. 5/6. (Bad Kissingen.) Schön.

**Victor Francis Heß.** Further experiments on the surplus gamma-radiation from granite. *Phys. Rev. (2)* **72**, 609–614, 1947, Nr. 7. (New York, N. Y., Fordham Univ.) [S. 605.] Hoffmann.

**Friedrich Dessauer.** Über die Weltraumstrahlung. In *Memoriam A. Gockel*. S. A. Schweiz. *Rundschau* **40**, 14 S. 1940/41, Nr. 11. (Freiburg/Schweiz.) Schön.

**Herman Yagoda and Nathan Kaplan.** Fading of latent alpha-ray-image in emulsions. *Phys. Rev. (2)* **71**, 910–911, 1947, Nr. 12. (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Ind. Hyg. Res. Lab.) [S. 594.] Rehbein.

**G. E. Valley.** The radioactive decay of slow positive and negative mesons. *Phys. Rev. (2)* **72**, 772–783, 1947, Nr. 9. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng.) [S. 592.] Sittkus.

**Frank L. Hereford.** The specific primary ionization of 1-Mev electrons relative to sea level cosmic radiation. *Phys. Rev. (2)* **72**, 982–983, 1947, Nr. 10. (Swarthmore, Penns., Franklin Inst. Bartol Res. Found.) [S. 600.] W. Schäfer.

**Evans Clement.** A cloud-chamber study of the ionization by high energy cosmic-ray electrons. *Phys. Rev. (2)* **72**, 742, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 618.] Deutschmann.

**Evans Hayward.** Ionization of high energy cosmic-ray electrons. *Phys. Rev. (2)* **72**, 937–942, 1947, Nr. 10. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) [S. 619.] Sittkus.

**H. E. Huntley.** Production of helium by cosmic rays. *Nature* **161**, 956, 1948, Nr. 4088. (Johannesburg, Univ., Witwatersrand, Phys. Dep.) [S. 620.] Houtermans.



**Carmelo Milone and Vanna Tongiorgi.** On the generation in paraffin of ionizing penetrating particles by a neutral component of the cosmic radiation. Phys. Rev. (2) **72**, 735–736, 1947, Nr. 8. (Catania, It, Univ., Inst. Phys.) Zur Prüfung, ob in Paraffin durchdringende ionisierende Strahlen durch eine neutrale Komponente der kosmischen Strahlung ausgelöst werden, wird ein Paraffinblock über das oberste Zählrohr und 2. zwischen das oberste und das darunter liegende Zählrohr einer Vierfachkoinzidenzanordnung gebracht. Die Messungen bei verschiedenen Bleuabsorbern, die in Seehöhe ausgeführt wurden, ergaben bis auf weniger als 1% einen negativen Effekt.  
W. Schäfer.

**James W. Follin jr.** Propagation of cosmic rays through interstellar space. Phys. Rev. (2) **72**, 743, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Kurze Diskussion über die Wechselwirkung kosmischer Strahlen mit der interstellaren Materie.  
W. Schäfer.

**Marcel Schein, Piara Singh Gill and Victor Yngve.** The latitude effect of the mesotron component up to elevations of 35,000 feet. Phys. Rev. (2) **72**, 171, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Am geomagnetischen Äquator und in 40° geomagnetischer Breite wird die Mesonenintensität hinter 8, 14 und 20 cm Blei in Abhängigkeit von der Höhe bis 10500 m gemessen. Der Breiten-Effekt in 10 km Höhe beträgt für die 20 cm durchsetzenden Mesonen 4. In der Gipfelhöhe werden 30% der Mesonen mit Impulsen von mehr als  $3,6 \cdot 10^8$  eV/c von Primären mit Energien zwischen 6 und  $5 \cdot 10^9$  eV erzeugt. Die sekundäre Erzeugung derartiger Mesonen wird innerhalb des Meßfehlers von 3% vernachlässigbar gefunden.  
W. Schäfer.

**G. Montgomery and D. D. Montgomery.** Atmospheric showers of cosmic rays. Phys. Rev. (2) **72**, 173, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.)

**G. Montgomery and D. D. Montgomery.** The transition effect of large bursts of cosmic-ray ionization. II. Phys. Rev. (2) **72**, 131–134, 1947, Nr. 2. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Frühere Beobachtungen der Verff. (s. diese Ber. **21**, 739, 1940) in unter der Erde zeigten, daß die Abhängigkeit der Teilchenzahl von den AUGERschen Luftschauern von der Häufigkeit ihres Auftretens in doppelt logarithmischer Darstellung durch parallele Geraden dargestellt werden kann, wenn die Messungen ohne und mit einer 1 cm dicken Pb-Platte über der Ionisationskammer ausgeführt werden,

was durch die Strahlenmultiplikation entsprechend der Kaskadentheorie gut erklärt werden kann. Bei weiteren ähnlichen Versuchen unter einem dünnen Dach mit dünnen Mg-, Fe- und Pb-Absorbern ist diese Übereinstimmung insofern nicht vorhanden, als teilchenarme Schauer in weit geringerem Maße auftraten, als nach der Kaskadentheorie zu erwarten sind. Der Grund dieser Abweichung wird darin gesehen, daß die von der Ionisationskammer (Kugelkammer von 40 cm Durchmesser mit einer  $N_2$ -Füllung von 14,6 Atm bei  $20^\circ$ ) erfaßten kleineren Stöße nicht nur durch die teilchenarmen Luftschauer, sondern auch durch eine Anzahl schwerer Teilchen verursacht werden, die — entsprechend den in photographischen Emulsionen beobachteten Strahlensternen — aus Zertrümmerungsprozessen stammen, die in der Wand ausgelöst werden; diese Prozesse sind naturgemäß von dem über der Kammer befindlichen Absorber unabhängig. Die sorgfältig durchgeführte Analyse ergibt eine befriedigende Übereinstimmung der Ergebnisse für die Luftschauer mit der Kaskadentheorie. Die Messungen an teilchenreichen Luftschauern ergeben für das Spektrum der Primärstrahlung im Bereich um  $10^{15}$  eV einen Potenzexponenten von  $-3,1$ . Die Übereinstimmung mit den Messungen anderer Autoren ist gut.

W. Schäfer.

**W. B. Fretter.** Penetrating showers produced in lead at sea-level. Phys. Rev. (2) **72**, 743, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Mit einer zählrohrgesteuerten Nebelkammer, die 8 etwa 1,25 cm starke Bleiplatten enthält, werden die in Seehöhe im Blei ausgelösten Schauer untersucht. Es werden Schauer mit nur schweren Teilchen gefunden, die einen Öffnungswinkel von etwa  $30^\circ$  besitzen und offenbar den energieärmeren Prozessen zugeschrieben werden müssen, und es werden Schauer gefunden, in welchen außerdem Elektronen in engem Strahlenkegel auftreten; letztere Prozesse sind die energiereicheren. Es wird angenommen, daß die Elektronen in den Schauern aus kurzlebigen neutralen Mesonen entstehen, wobei in den energieärmeren Prozessen die gebildeten Elektronen im Blei steckenbleiben. Die Häufigkeit der Schauer ist verträglich mit der Annahme der Erzeugung durch primäre Partikeln, die Seehöhe erreichen.

W. Schäfer.

**L. Jánossy and G. D. Rochester.** The transition effect of penetrating showers. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 181–185, 1944, Nr. 993 (Nov.). (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Die Übergangskurve sehr durchdringender Schauer von Luft zu Blei wurde erneut bis 20 cm Blei ausgemessen. Sie wird am besten durch die Gleichung  $R = 0,46$

$-0,20 \exp(-x/4,6) - 0,09 \exp(-x)$  wiedergegeben, in der  $x$  die Dicke des Auslösefilters in cm Blei bedeutet. Das letzte Glied kann als Einfluß begleitender Kaskadenschauer gedeutet werden. Blei und Aluminium wirken massenäquivalent. Die Ergebnisse sind mit der Theorie von HAMILTON, HEITLER und PENG (erweitert durch JÁNOSSY) in Einklang. Ehmert.

**L. Jánossy and G. D. Rochester.** The barometer effect of penetrating showers. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 186–190, 1944, Nr. 993 (Nov.). (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Aus den sich über 16 Monate erstreckenden Zählungen wurde ein mittlerer Barometereffekt von  $\bar{B} = -(11,7 \pm 2,7)\%$  pro cm Hg ermittelt. Dies ist eine untere Grenze, da sicher ein Teil der Schauer, nämlich die Anstoß-Schauer der Mesonenzahl proportional sind und somit einen kleineren Barometereffekt aufweisen. Damit ist der Barometereffekt der harten Schauer von derselben Größe wie derjenige der ausgedehnten Luftschauer, für welche AUGER und DAUDIN und andererseits COSYNS Werte zwischen 10 und 20% angeben. Ehmert.

**L. Jánossy.** Some aspects of the production of mesons and the barometer effect of penetrating showers. Proc. Roy. Soc. London (A) **183**, 190–202, 1944, Nr. 933 (Nov.). (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Dem hohen Barometereffekt ( $-10\%/cm$  Hg) für durchdringende Schauer steht eine geringe Absorption in Blei gegenüber. Dies wird darauf zurückgeführt, daß es sich um die Absorption der die Schauer erzeugenden Primärteilchen handelt. Die Schauer durchdringen eine große Bleischicht, wenn sie in derselben ausgelöst werden. Müssen sie aber eine massengleiche Luftschicht durchdringen, so laufen die Teilchen zu weit auseinander und der Schauer wird nicht registriert. Aus dem Barometereffekt und aus dem Vergleich mit Gebirgsmessungen wird geschlossen, daß die Strahlung, welche die Schauer auslöst, mit  $\mu = 0,01 \text{ cm}^2/\text{Gramm}$  absorbiert wird, wobei die Teilchen bei einem Absorptionsvorgang praktisch verschwinden. Dies rührt daher, daß bei den gegebenen Daten die Wahrscheinlichkeit für ein Teilchen, die Atmosphäre ohne Zusammenstoß zu durchdringen (1:20000), von derselben Größe ist wie die relative Häufigkeit von Teilchen so hoher Energie, daß sie nach etwa 10 Zusammenstößen noch genügend Energie zur Auslösung eines Schauers besitzen. Diese Vorstellung wird mathematisch formuliert. Ehmert.

**E. C. Anderson, W. F. Libby, S. Weinhouse, A. F. Reid, A. D. Kirshenbaum and A. V. Grosse.** Natural radiocarbon from cosmic

radiation. Phys. Rev. (2) **72**, 931—936, 1947, Nr. 10. (Chicago, Ill. Univ., Inst. Nucl. Studies and Dep. Chem.; Marcus Hook, Penns., Houdry Process Corp.) [S. 611.] Hoffmann.

**W. E. Knowles-Middleton.** The present-day accuracy of meteorological instruments. Quart. J. Roy. Meteorol. Soc. **72**, 32—50, 1946, Nr. 311. H. Israel.

**W. H. Pickering.** The radio sonde. Proc. Inst. Radio Eng. **31**, 479 bis 485, 1943, Nr. 9. (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Eine Reihe der mit dem Bau und der Verwendung von Radiosonden verknüpften Fragen werden hier erörtert. Die Latexballone enthalten etwa 700 Gramm Gummi und können eine Last von 1500 Gramm mit einer Steigegeschwindigkeit von rund 300 Meter/min bis auf 21 km und mehr Höhe tragen. Ein solcher Aufstieg nimmt etwa 90 min in Anspruch und versetzt den Ballon um bis zu 125 km, meist in östlicher Richtung. Sender und Batterien müssen äußerst leicht sein, und die Betriebsfrequenzen liegen um 180 MHz. Der beschriebene Sender verwendet eine Eichelröhre 958 mit 1,7 Volt Heiz- und 135 Volt Anodenspannung. Die verschiedenen Verfahren, wie der Sender die meteorologischen Daten überträgt, werden beschrieben und das am Boden befindliche Empfangsgerät geschildert. Andere Radiosonden mit Gewichten bis zu 3500 Gramm dienen zur Erforschung der Höhenstrahlung und arbeiten mit 1200 Volt Gleichspannung. Eine solche Sonde ist im Lichtbild wiedergegeben. Der Bodenempfänger besitzt Zählkreise elektrischer Untersetzung, die in Stufen von je 1:2 geschaltet werden kann und im Grenzfall nur jeden 64ten Impuls zählt.

Kautter.

**August Schmauß.** Biologische Gedanken in der Meteorologie. Sitzungsber. Bayer. Akad. 1943, S. 149—193. (München.) Die Entwicklung der meteorologischen Arbeit ist zeitweilig mit der der Astronomie parallel gelaufen. Die hieran geknüpfte Erwartung, daß sie entsprechend der astronomischen Entwicklung zur rein mathematischen Beherrschung der Wettervorhersage fortschreiten müßte, beruht auf einer nicht zutreffenden Anschauung ihrer Grundlagen. Ihre Gedanken, Bezeichnungen und Arbeitsaufgaben weisen vielmehr auf eine enge Verwandtschaft zur Biologie hin. — In der Betrachtungsweise der VAHINGERSCHEN Philosophie des „Als ob“ ein Wissensgebiet unter einer ungewohnten Blickrichtung zu sehen, wird ein Vergleich zwischen den beiden Disziplinen der Meteorologie und Biologie durchgeführt und eine enge innere Verwandtschaft ihrer Forschungsgrundlagen aufgezeigt, die zu teilweise überraschenden Ähnlichkeiten



und Parallelen führt. Es ist in gleicher Weise dem Meteorologen nützlich, sich über die Verwandtschaft seiner Tätigkeit zu der des Biologen bzw. Arztes Rechenschaft zu geben, wie es für diesen Bedeutung haben kann, in seinen Gedankengängen an verwandte Überlegungen des Meteorologen anzuknüpfen.  
H. Israel.

**A. Schmauß.** Einige meteorologische Beobachtungen gelegentlich einer Wanderung zum Karwendelhaus in der Zeit vom 4. bis 6. Oktober 1942. Sitzungsber. Bayer. Akad. 1942, S. 18\* bis 20\*, Nr. 1/3. Sichtbarmachung der Rückkehrkonvektion des Hangaufwindes durch Beobachtung eines Dunstbandes. Auswirkung der längeren Schneebedeckung am Westhang auf den Pilzbefall der Latschen. Vertragung eines Latschenbrandes hangabwärts durch den nächtlichen Hangabwind.  
F. Möller.

**P. Götz.** Eine Absorptionsschicht der hohen Atmosphäre? *Experientia* 3, 1—2, 1947, Nr. 6. (Arosa, Lichtklim. Obs.) Die unterschiedliche Intensität der kürzesten Wellenlänge 2863 Å des Sonnenspektrums deutet auf die Möglichkeit, daß in der hohen Atmosphäre labile Absorptionsspektren auftreten. Da auf V-2-Raketen montierte Spektrographen zeigten, daß in einer Höhe von 55 km um 2800 Å Absorption auftritt, und da das Sonnenspektrum bei 2400 Å bemerkenswert steil abfällt, kann eine bisher unbekannte Absorptionsschicht in der hohen Atmosphäre vermutet werden, für welche möglicherweise die Stickoxyde, vor allem  $\text{NO}_2^+$  oder das  $\text{NO}^+$ -Ion, verantwortlich sind.  
Nagel.

**C. Hoffmeister.** Die Strömungen der Atmosphäre in 120 km Höhe. *Z. Meteorol.* 1, 33—41, 1946, Nr. 2/3. Mitgeteilt werden auf visuellem Wege und durch photographische Doppelanschnitte ermittelte Beobachtungen der Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit und Verteilung der Längsrichtung von Leuchtstreifen für die Jahre 1922 bis 1945. Die Höhenlage dieser leuchtenden Staubstreifen zeigt eine Häufung zwischen 115 und 130 km, wenigstens für den Beobachtungsort Sonneberg in Thüringen. Das Material wird jahreszeitlich aufgeteilt, wobei sich erhebliche Unterschiede ergeben. Im Sommer (Anfang Mai bis Ende September) herrscht eine einheitliche Strömung aus Südwest und angrenzenden Richtungen vor. Im Winter (Oktober bis März) treten zwei unabhängige Systeme auf: einmal auch die im Sommer wirksame SW-Komponente, die jetzt etwas stärker aus West gerichtet erscheint, zum anderen eine Nordwest- bis Nordostkomponente. Selten sind in beiden Jahreszeiten Strömungen aus Richtungen zwischen Ostnordost und Südsüdost. Für die Monate März und April,

die das Minimum der Erhellungen bringen, liegen keine Beobachtungen vor. Als mittlere Geschwindigkeit der sommerlichen Südwestströmung wurden 50 m/sec festgestellt. Im Winter sind die Geschwindigkeiten erheblich größer: die SW-Strömung erreicht im Mittel 65 m/sec, die Nordströmung sogar 89 m/sec. Einzelwerte über 100 m/sec treten ziemlich häufig auf, über 200 m/sec erreichten jedoch nur 3 von 117 Fällen. Der Höchstwert lag bei 267 m/sec. Die Streifen verlaufen im Mittel nicht senkrecht zur Bewegungsrichtung, sondern sind nach der Ostwestrichtung hin abgelenkt. Die Achsen zeigen im Sommer gegen  $95^\circ$  bei großer Seltenheit nordsüdlicher Richtungen. Im Winter ist zwar die Ostwestrichtung mit starken Anteilen vertreten; da die Struktur beider Windsysteme in dieser Jahreszeit viel verwickelter ist, treten jedoch alle anderen Richtungen häufig auf, wobei der stärkste Anteil auf die Nordostrichtung entfällt. Im Zusammenhang mit Beobachtungen aus Südwestafrika und einer Schiffsbeobachtung aus dem Golf von Mexiko wird die Existenz eines hochatmosphärischen Passatsystems angenommen, dessen Nordgrenze dem Sonnenstand ohne Verzögerung folgt. Die Strömung, welche unter  $50^\circ$  Nordbreite im Sommer beobachtet wird, entspricht dabei einem hochatmosphärischen Antipassat. Durch den CORIOLIS-Effekt wird diese Antipassatströmung in höheren Breiten allmählich auf West abgelenkt. Im Nordwinter verschiebt sich diese Zone südwärts, so daß der Antipassat zwar noch zu beobachten, aber schon mehr nach Westen abgelenkt ist und häufig Einbrüche polarer Luftmassen aus Richtungen zwischen Nordwest und Nordost stattfinden.

Zoerner.

**F. W. Paul Götz.** Neuere zur Ozonfrage. Z. Meteorol. **1**, 193—194, 1947, Nr. 7. (Arosa, Schweiz, Lichtklim. Obs.) Hinweis auf die Arbeiten von E. TÖNSBERG and K. L. OLSEN, Investigations on atmospheric ozone at Nordlysobservatoriet, Tromsø (Geofys. Publ. **13**, No. 12, Oslo, 1944) über den Jahresgang des Ozonbetrages in Tromsø mit einem gewaltigen Anstieg im Januar. Der Schwerpunkt der Ozonschicht senkt sich von 27 km für einen  $O_3$ -Betrag von 0,160 cm  $O_3$  auf 21 km für 0,400 cm  $O_3$ ; das Anschwellen des  $O_3$ -Gehaltes vollzieht sich, wie aus der vertikalen Verteilung ersichtlich, in geringeren Höhen. Ferner auf Dobson Bakerian Lecture, G. M. B. DOBSON with A. W. BREWER and B. M. CWILONG (Meteorology of the lower stratosphere, Proc. Roy. Soc. A. **185**, 144, 1946), der die Bedeutung des Ozons für das Strahlungsgleichgewicht in der unteren Stratosphäre diskutiert und u. a. auch den raschen Anstieg des Ozonbetrages von 0,25 auf 0,45 cm in einer Gewitterwolke erwähnt. Ferner auf die

Arbeiten von H. U. DÜRSCH, Photochemische Theorie des atmosphärischen Ozons unter Berücksichtigung von Nichtgleichgewichtszuständen und Luftbewegungen (Diss. Univ. Zürich 1946) und M. NICOLET, L'ozone et ses relations avec la situation atmosphérique (Inst. Roy. Met. Belgique Misc. 19, 1945). Die Arosaer Beobachtungsreihe wird in bezug auf eine 15,5tägige und eine 27tägige Periode diskutiert.  
Regener.

**F. W. Paul Götz.** Eine Absorptionsschicht der hohen Atmosphäre. Z. Meteorol. 1, 298, 1947, Nr. 10. (Arosa, Schweiz., Lichtklim. Obs.) Die durch Ozonschwankungen nicht deutbare Variation der kürzesten erfaßbaren Wellenlänge von  $2863 \text{ \AA}$  im Sonnenspektrum deutet auf die Möglichkeit weiterer variabler Absorptionsschichten in der hohen Atmosphäre hin. Spektrogramme, die mit einer V 2-Rakete in 55 km Höhe oberhalb der atmosphärischen Ozonschicht erhalten wurden, zeigen eine starke Absorption um  $2800 \text{ \AA}$  sowie einen sehr starken Absorptionsanstieg bei  $2400 \text{ \AA}$ . Verf. vermutet, daß diese Absorption durch  $\text{NO}_2^+$ - bzw.  $\text{NO}^+$ -Ionen in der obersten Atmosphäre hervorgerufen ist.  
Regener.

**F. W. Paul Götz.** Eine Trombe im Hochgebirge. Sonderdruck Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden 80, 15–20, 1944/45 u. 1945/46 Ausführliche Beschreibung einer am 27. Juli 1945 in Arosa beobachteten Trombe. Die Arbeit enthält schöne Photographien der Trombe.  
Mecke.

**B. Neis.** Ein Wirbelmodell der atmosphärischen Turbulenz. Z. Meteorol. 1, 114–122, 1947, Nr. 4/5. (Berlin-Treptow.) Die Vorstellung, daß die Turbulenz des Windes auf das Auftreten von Walzen mit horizontaler Achse quer zur mittleren Strömungsrichtung zurückzuführen sei, wird durch Aufstellung eines mathematischen Ansatzes über die Bewegungsverteilung innerhalb der Walzen ausgebaut. Die Formel ist so gewählt, daß sie die von ROBITZSCH gemessenen Verhältniszahlen zwischen Windmaximal-, in -mimal- und -mittelwerten richtig wiedergibt. Die Konstanten der Formel werden aus den meßbaren Eigentümlichkeiten der Windstruktur abgeleitet. Das Verhältnis von kinetischer Energie der turbulenten Strömung zu derjenigen der laminaren Strömung gleicher mittlerer Geschwindigkeit wird zu 1,33 berechnet und mit ähnlichen Berechnungen anderer Autoren verglichen.  
F. Möller.

**Hans Ertel.** Die thermische und potentielle Energie atmosphärischer Aktionszentren. Z. Meteorol. 1, 225–229, 1947,

Nr. 8/9. (Berlin.) Die thermische Energie einer die ganze Atmosphäre durchsetzenden Luftsäule ergibt sich aus  $c_v \rho T dz$  durch Verwendung der Zustandsgleichung und nach Integration als  $E_i = (\kappa - 1)^{-1} \iint dF \int_0^\infty p dz$ , während die potentielle Energie  $E_p = (\kappa - 1) E_i$  ist. Das Integral über den Luftdruck erhält man auch durch Integration der horizontalen Druckgradienten über die Höhe in den horizontalen Bewegungsgleichungen; dort werden die Druckgradienten durch die horizontalen Bewegungskomponenten (CORIOLISbeschleunigungen) und die Trägheitsglieder ausgedrückt. Die über  $z$  integrierten Bewegungskomponenten wiederum können mittels der Kontinuitätsgleichung durch die lokalen zeitlichen Änderungen des Luftdruckes am Erdboden ausgedrückt werden. Dadurch gelingt es, zwischen  $\int p dz$  und  $p_0$  eine Beziehung in Gestalt einer partiellen Differentialgleichung aufzustellen, deren Lösung es gestattet, sowohl die thermische wie die potentielle Energie aus dem Bodendruck allein zu berechnen. Voraussetzung ist, daß die Trägheitskräfte vernachlässigt werden können. Es wird gezeigt, daß dies gestattet ist, weil die Komponenten des Impulsstromtensors mit Annäherung an die Randkurve von  $F$  von innen heraus schneller gegen Null konvergieren als die entsprechenden Integrale der CORIOLISKraft und deshalb bei Ermittlung der Flächenintegrale vernachlässigt werden können. Es ergibt sich also, daß zwischen  $P_0 = \iint p_0 dF$  und  $H = \iint dF \int_0^\infty p dz$  die Differentialgleichung

$$\left( \lambda^2 + \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \frac{\partial P_0}{\partial t} = g \frac{\partial}{\partial t} \Delta H$$

besteht. Beschränkt man sich auf die Untersuchung der Schwankungsamplitude von  $H$  im Kerngebiet der quasistationären Aktionszentren, so ergeben sich z. B. für die asiatische Antizyklone bei einer Bodendruckabweichung von  $+28$  mb gegenüber dem Jahresmittel Schwankungen der inneren Energie von  $-193$  Watt sec/cm<sup>-2</sup> und der potentiellen Energie von  $-77$  Watt sec/cm<sup>-2</sup>. Das negative Vorzeichen besagt, daß die gesamte Atmosphäre über einem sich aufbauenden antizyklonalen Aktionszentrum thermische und potentielle Energie verliert, wobei in Troposphäre und Stratosphäre noch gegenläufige Prozesse sich abspielen können. Der Gesamteffekt beider kann aber ohne Bezugnahme auf aerologische Daten ermittelt werden. Entsprechend muß ein sich entwickelndes zyklonales Aktionszentrum thermische und potentielle Energie aufnehmen. F. Möller.

**F. Möller.** Zur Theorie der Moazagotl-Wolke. *Z. Meteorol.* **1**, 321–324, 1947, Nr. 11/12. (Frankfurt a. M.) Durch Mitnahme der ab-



lenkenden Kraft der Erdrotation, aber Weglassung der durch den Bergrücken hervorgerufenen Störung in Druck und Dichte ergibt sich eine einfache Differentialgleichung für die Überströmung eines Hindernisses. Sie liefert eine Verlagerung des Aufwindfeldes mit der Höhe nach Lee hin, wenn es in Lee kälter ist als in Luv, bzw. nach der Luv-Seite hin, wenn diese kälter als Lee ist. Es wird darauf hingewiesen, daß in der vollständigen Theorie der oberen Föhnwelle die Druck- und Dichtestörungen nicht außer acht gelassen werden dürfen. F. Möller

**Fritz Schnaidt** †. Zur Darstellung der Entropie ungesättigter Luft. Z. Meteorol. 1, 363—364, 1947, Nr. 11/12. Je nachdem, ob man dem betrachteten Zustand ungesättigter Luft vom Taupunkt her durch isobare Erwärmung, vom Sättigungsdruck her durch isotherme Entspannung, vom Kondensationspunkt aus durch adiabatische Kompression oder vom Nullpunkt der Entropiezählung her durch isobare Erwärmung und anschließende isotherme Kompression zustrebt, erhält man vier verschiedene Gleichungen. Die Gleichungen werden abgeleitet und es wird gezeigt, daß sie sich ineinander überführen lassen. (Zusammenf. d. Verf.) F. Möller.

**Heinz Lettau**. Zur Theorie der partiellen Gasentmischung in der Atmosphäre. Meteorol. Rundschau 1, 5—10, 65—74, 1947, Nr. 1/2 u. 3/4. (Bad Kissingen.) Zur Kennzeichnung einer im Zustand maximaler Durchmischung oder reinen Austauschgleichgewichtes (Austauschkoeffizient  $A = \infty$ ) bzw. einer im Zustand maximaler Entmischung oder reinen Diffusions-Gravitations-Gleichgewichtes ( $A = 0$ ) befindlichen Atmosphäre sowie aller Zwischenzustände partieller Entmischung wird der Entmischungsfaktor  $Q = \mu/(\mu + A)$  eingeführt ( $\mu$  = molekulare Zähigkeit).  $Q$  kann zwischen 0 für  $A = \infty$  und 1 für  $A = 0$  schwanken. Die Verteilung der Gase wird durch den vertikalen Gasstrom und seine räumlichen und zeitlichen Veränderungen geregelt. Er ist zerlegbar in 1. den Gravitationsstrom, 2. den Diffusionsstrom, 3. den Austauschstrom, 4. den Grundstrom für Gase, die an gewissen Stellen der Atmosphäre zugeführt, an anderen abgeführt werden, 5. den Ladungsstrom, worunter Bewegungen der ionisierten Moleküle oder Atome im elektrischen oder magnetischen Kraftfeld zu verstehen sind. Die Ansätze für die einzelnen Teilströme werden aufgestellt und zunächst die Bedingungen für kleine partielle Entmischungen, d. h. geringe Abweichungen vom Austauschgleichgewicht abgeleitet, wenn nur die Teilströme 1 bis 3 existieren. Man erhält Beziehungen, mittels deren der Entmischungsfaktor  $Q$  aus der beobachteten prozentualen Anfangsveränderung der Gasanteile und ihrer Veränderung

mit der Höhe bestimmt werden kann oder umgekehrt. Bei verschiedenen Gasen ergeben sich die Konzentrationsänderungen abhängig vom Unterschied der Molekulargewichte und der Diffusions- bzw. Zähigkeitskoeffizienten. Für die stationäre partielle Gasentmischung bei vorhandenem höhenkonstanten Grundstrom ergeben sich die gleichen Formeln, wenn ein scheinbarer Entmischungsfaktor  $q$  verwendet wird, der von der Stärke des Grundstroms im Verhältnis zur Gaskonzentration am Boden abhängig ist. Auch hier lassen sich Formeln entwickeln, die es gestatten, aus den beobachteten Höhenverteilungen eines ruhenden und eines strömenden Gases die Größe des Grundstromes zu ermitteln. Für die strömenden Gase kann die Abnahme der schweren Anteile mit der Höhe, die bei ruhenden Gasen immer vorhanden ist, entfallen, sofern nur der Grundstrom einen bestimmten kritischen Wert, nämlich Gleichheit mit dem Gravitationsstrom am Boden überschreitet. — Für den nichtstationären Fall interessiert die Zeit, die für die Entmischung aus der anfänglichen maximalen Durchmischung oder für die Vermischung aus dem Anfangszustand maximaler Entmischung benötigt wird. Für eine Veränderung der Anfangskonzentration um 1% in Richtung auf den gesuchten Endzustand sind in 8 km Höhe im ersten Falle einige Jahrhunderte (für die verschiedenen Gase verschieden), im zweiten Falle noch mehrere Tage oder Wochen erforderlich. Weitere Abschätzungen für die zur Überführung eines Zustandes in einen beliebigen anderen erforderliche Zeit gelingen durch Betrachtung der in der Vertikalen zu bewegenden Massen. Aus dem Mittelwert für  $A$  ergibt sich in der Troposphäre  $Q = 4 \cdot 10^{-6}$ . Nur Gase mit einem Grundstrom können hier meßbare Unterschiede aufweisen. Für Kohlensäure ergibt sich aus den Messungen der Konzentration in der freien Atmosphäre ein aufwärtsgerichteter Strom über Mitteleuropa. Für Helium kann kein meßbarer Höhenunterschied existieren, während Ozon wegen des abwärtsgerichteten Grundstromes eine starke Konzentrationszunahme mit der Höhe innerhalb der Troposphäre hat. Aus den Messungen des  $O_2$ -Gehaltes können für die Stratosphäre Austauschwerte ermittelt werden. Zwischen 13 und 16 km Höhe resultiert eine Abnahme von 10 auf  $10^{-2}$ , dann bis 26 km auf  $10^{-3}$   $gr\ cm^{-1}\ sec^{-1}$ . Helium sollte 25mal stärker auf Entmischung reagieren als Sauerstoff. Die Beobachtungen geben jedoch nur den Faktor 7. Der Unterschied rührt vom Grundstrom des Heliums her, der sich aus dem scheinbaren Entmischungsfaktor zu  $3,4\ m^3\ sec^{-1}$  für die gesamte Erdoberfläche ergibt. Für Ozon kann abgeschätzt werden, daß die starke Zunahme seiner Konzentration oberhalb der Schicht mit rapider Abnahme von  $A$ , also oberhalb etwa 15 km, einsetzt. F. Möller.

**Ernest Rod.** Résumé météorologique de l'année 1943. Arch. sc. phys. nat. (5) 26, 153—156, 1944, Sept./Okt.

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève pendant le mois d'Août 1944. Arch. sc. phys. nat. (5) 26, 181, 1944, Sept./Okt.

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève pendant le mois de Septembre 1944. Arch. sc. phys. nat. (5) 26, 182, 1944, Sept./Okt. Schön.

**St. Petrovič.** Die größten Niederschläge in der Slowakei. Meteorol. Z. 61, 140—142, 1944, Nr. 4. (Preßburg.) Nachdem im Jahre 1936 im Großen Kohlbachtal der Hohen Tatra (Räuberhütte, 1960 m Höhe) und im Jahre 1940 im Stationsgebäude der Drahtseilbahn auf der Lomnitzer Spitze (2634 m Höhe) meteorologische Stationen errichtet worden waren, bekam man Einblick in die Niederschlagsverhältnisse der hohen Lagen der Slowakei. Die Räuberhütte wies die größten bisher beobachteten Niederschlagswerte der Slowakei auf. Für vier Jahre liegen Messungsergebnisse vor. Diese werden in der vorliegenden Arbeit mit den durchschnittlichen Niederschlagswerten der Slowakei, die für einige Stationen in Tabellen angegeben sind, verglichen, und daraus wird für den Zeitabschnitt 1901—1940 ein jährlicher Durchschnittsniederschlag von 2040 mm für die Räuberhütte berechnet. Die Niederschlagshöhen auf der Lomnitzer Spitze sind geringer als auf der Räuberhütte. Lahmeyer.

**G. Hausmann.** Die Häufigkeit des warmen Weihnachtswetters in Potsdam. Z. Meteorol. 1, 77—79, 1946, Nr. 2/3. Die Auswirkung der bekannten Weihnachtsdepression auf das Wetter der Tage vom 23. bis 25. Dezember wird auf Grund der 50jährigen Potsdamer Beobachtungsreihe von 1896 bis 1945 untersucht. 41 Jahre hatten mildes, meist niederschlagsreiches Weihnachtswetter. Davon hatten 16 Jahre Regen, 12 Jahre Regen mit Schneefall gemischt und nur 4 Jahre reinen Schneefall. Neunmal wurden nur ganz geringfügige Niederschläge beobachtet. Lediglich in neun Jahren herrschte klares Frostwetter mit großer Kälte. Bestand zwischen 15. und 22. Dezember eine Kälteperiode, so fand zu Weihnachten Erwärmung statt; war es dagegen Mitte Dezember und zu Weihnachten warm, so trat zwischen Weihnachten und Neujahr meistens Kälte ein. Die stärkste Erwärmung fiel auf den 25. Dezember. Bei großer Weihnachtskälte folgte die Erwärmung in den letzten Dezembertagen, oder es war Anfang des Monats längere Zeit sehr warm, so daß die Kälte bis Anfang Januar

anhielt. Die mittlere Weihnachtstemperatur betrug von 1896 bis 1920  $0,6^{\circ}\text{C}$ , danach  $-1,0^{\circ}$ . In 10 Jahren herrschten zu Weihnachten Windstärken über 6 Beaufort.

Zoerner.

**Aili Nurminen.** Eine auffällige Wolkenbildung: Hohe Wolken unter den mittelhohen. Z. Meteorol. 1, 79, 1946, Nr. 2/3. Am Morgen des 8. Juli 1944 entwickelten sich in Helsinki Cirrus und Cirrostratusstreifen unter einer sehr deutlichen Altocumulusdecke. Als Ursache werden eigentümliche Ausnahmestände in der Atmosphäre angenommen. Nach dem Radiosondenaufstieg vom gleichen Morgen lag die Höhe einer Luftmassengrenze zwischen 3400 und 3600 gm.

Zoerner.

**H. G. Koch.** Über den Temperaturverlauf bei Saaletalnebel. Z. Meteorol. 1, 122–128, 1947, Nr. 4/5. (Weimar, Thür. Landeswetterw.) Nach allgemeiner Beschreibung der Entstehung, Ausbreitung, Ausdehnung und Dauer der Strahlungsnebel des Saaletals in der Umgebung von Jena werden Temperaturmessungen an sechs über den Geländequerschnitt verteilten Stationen in Tal-, Hang- und Gipfelage für einige typische Nebelfälle mitgeteilt. Dem Nebelbeginn meist 2–3 Stunden vor Sonnenaufgang folgt zunächst Temperaturzunahme von  $1\text{--}2^{\circ}$  (Kondensationswärme); im Verlauf der Entwicklung verschwinden die ziemlich großen orographisch bedingten Unterschiede sowie die Temperaturumkehr innerhalb der Nebelmasse fast völlig, die sich dann als Ganzes gleichmäßig langsam weiter abkühlt (vertikale Durchmischung) und nach Sonnenaufgang durch „Wärmeleitung“ allmählich erwärmt. Nach Auflösung ohne vorhergehende sichtbare Auflockerung wird das Wärmedefizit in kürzester Zeit aufgeholt. Durch Darstellung der Ergebnisse von Meßgängen über Hochplateau, Hang, Tal und vorgeschobenen Bergkegel wird ein anschauliches Bild der Entwicklung gegeben. Für Vorhersagezwecke läßt sich die von THIRAN vorgeschlagene, durch die Punktmannigfaltigkeit der T-e-Werte des 14-Uhr-Termins klar gegebene Trennkurve zwischen Fällen mit und ohne folgendem Nebel gut verwenden.

Huß.

**Walter Lammert.** Wirbel-Staubsturm. Z. Meteorol. 1, 279–280, 1947, Nr. 8/9. (Einbeck/Hannover.) Eine Beschreibung des im süd-hannoverschen Raum (Einbeck) am 14. 5. 1947 beobachteten ostwestwärts ziehenden gewittrigen Stauborkans wird nach Augenbeobachtungen und unter Heranziehung der meteorologischen Bodenregistrierungen von Einbeck gegeben. Während des Sandsturms mit Spitzenböen bis  $45\text{ m/sec}$  erfolgten lang ausgezogene Sprühentladungen



an Licht- und Telegraphenmasten. Als Entstehungsort des Gewitters wird ein regionales Gebiet der Leine-Niederung 2–8 km östlich Einbeck angenommen, wo die trockene Erdkrume und leichteres Material durch Tromben von wenigen Metern Durchmesser, von denen 4–7 gleichzeitig tätig waren, auf einige Hektometer Höhe verfrachtet wurde. Der Orkan löste sich nach etwa 50 min Dauer noch im Gesichtskreis von Einbeck auf. Huß.

**W. M. H. Schulze.** Das Auftreten von Cirrusformen unterhalb einer Cirrocumulusschicht. Z. Meteorol. **1**, 443–444, 1947, Nr. 14. (Berlin-Charlottenburg.) Beschreibung eines Aufzuges von ci unter einem in langsamer Auflösung befindlichen cirrofeld. Der Aufzug stand wahrscheinlich im Zusammenhang mit einer wenige Stunden später eintreffenden Kaltfront, so daß die Deutung als vor der Front vorausseilende, abgelöste Gewittercirren möglich erscheint.

F. Möller.

**Werner Schwerdtfeger.** Ein Beitrag zur Frage der Existenz der Hauptluftmassen. Meteorol. Rundschau **1**, 2–4, 1947, Nr. 1/2. (München.) Zur statistischen Prüfung der Existenz der Hauptluftmassen sind die Dampfdrucke von 14 Uhr für Potsdam und Brocken aus den regenfreien Beobachtungen je zweier Winter- und Sommermonate für 51 bzw. 28 Beobachtungsjahre herausgezogen worden. Der Vergleich der Häufigkeitskurven mit der GAUSSschen Verteilung läßt jeweils ein sekundäres Häufigkeitsmaximum bei recht niedrigen und im Sommer auch eines bei recht hohen Dampfdrucken erkennen, was als kennzeichnendes Merkmal für arktische und subtropische Luftmassen angesprochen werden kann. Ein jeweils bei 0°, d. h. 4,6 mm Hg Sättigungsdampfdruck, auftretendes Maximum ist nicht typisch. Eine Einteilung in kalte und warme Winter zeigt nur Veränderungen in den Höhen der Häufigkeitsgipfel und Täler, keine Verschiebung der Gipfel nach höheren oder tieferen Dampfdrucken; die Herkunftsgebiete dieser Luftmassen nehmen also an der Temperaturanomalie Potsdams nicht teil. Die Deutung der Kurven läßt den Schluß zu, daß die Bildung der Luftmassen der gemäßigten Zone in einem breiten Spielraum von Temperaturen oder Dampfdrucken erfolgt, eine Trennung in GA- und GR-Massen nicht erkennbar ist, dagegen subtropische und arktische Massen mit einem engen Streubereich der typischen Werte auftreten. F. Möller.

**Herna Penndorf und Rudolf Penndorf.** Aerologische Studien. 5. Die mittleren Verhältnisse der freien Atmosphäre im westatlantischen Passatgebiet (Jungfern-Inseln). Meteorol. Z. **61**

97—102, 1944, Nr. 3. (Leipzig, Univ., Geophys. Inst.) 3—5jährige Flugzeugaufstiege der westatlantischen Station St. Thomas auf den Jungfern-Inseln werden nach aerologischen Gesichtspunkten bearbeitet. Sie ergeben interessante Aufschlüsse über den NE-Passat. In den Monaten Dezember bis April liegt die Höhe der Passatinversion in ca. 2,5 km Höhe. In den übrigen Monaten wandert diese Inversion auf über 5 km Höhe hinauf, vorausgesetzt, daß sie überhaupt vorhanden ist, denn nach REGER löst sich die Inversion bei einer Bodentemperatur von über 26° auf. Wie aus den Tabellen hervorgeht, wird diese Temperatur in den betreffenden Monaten überschritten. In weiteren Abschnitten werden mit Hilfe von Tabellen und Isoplethendarstellungen Luftdruck, aktuelle und potentielle Temperatur, potentielle Äquivalenttemperatur, relative Feuchte, spezifische Feuchte, Luftdichte, Temperaturgradient und Höhe des Kondensationsniveaus mitgeteilt und besprochen. Der jährliche Gang der Temperatur zeigt am Boden eine einfache Welle (Kap-Verde-Typ), während in 5 km Höhe eine Doppelwelle vorherrscht. Weiterhin wird noch der Abstand der relativen Topographie 500 cub über 1000 cub sowie die Höhe der absoluten Topographie 500 cub mitgeteilt.

Lahmeyer.

**H. J. aufm Kampe.** Kondensation und Sublimation in der oberen Troposphäre. ZWB Forschungsber. 1942, Nr. 1491, 60 S. (Ainring, Dtsch.-Forschg.-Anst. Segelflug.) Es sollen die Vorgänge, die zur Entstehung von Kondensfahnen hinter Flugzeugen in großen Höhen führen, geklärt werden. Da die Feuchtigkeitsverhältnisse ausschlaggebend sind, für sehr niedrige Temperaturen aber kein brauchbares Meßgerät existiert, werden die Auspuffwolken selbst zur Feuchtebestimmung verwendet. Sie entstehen nicht durch Kernzufuhr in übersättigte kernfreie Luft, wie man früher annahm, sondern durch Wasserdampfzufuhr aus den Verbrennungsgasen. Das wird dadurch erwiesen, daß bei Wegnahme des Gases am Motor die Auspuffwolkenbildung sofort unterbleibt; dabei setzt aber nur die Dampfzufuhr im Auspuffstrahl aus, während die Kernproduktion noch anhält. Die Hypothese der kernfreien und übersättigten Luft in großer Höhe wird dadurch zum mindesten sehr unwahrscheinlich. — In den Auspuffwolken findet zuerst Kondensation in flüssiger Form statt, denn an einem Schleppkörper hinter dem Flugzeug tritt Vereisung von Rauhfröstart auf. — Gemessen wurden 1. die in der Zeiteinheit verbrannte Benzinmenge und damit die Wasserzufuhr, 2. die Verbreiterung des Auspuffstrahls (photographisch vom Boden aus) und die Geschwindigkeitsverteilung darin relativ zur Maschine (durch Staudruck-

messung), woraus sich mit 1. die zusätzliche absolute Feuchte ergibt, 3. die Übertemperatur im Auspuffstrahl in 10 m-Abständen bis 68,5 m Entfernung vom Auspuff. Die Durchrechnung ergibt, daß die Kondensation zuerst etwa 15 m hinter der Maschine einsetzt, was auch beobachtet wird. Sind bei  $-45^{\circ}$  in der Umgebung 50% rel. Feuchte zum Kondensieren an dieser Stelle nötig, so setzt bei  $-38^{\circ}$  die Auspuffwolken-Bildung erst bei 100%, unter  $-49^{\circ}$  schon bei 0% ein. Der Beginn der Kondensation ist also bei gleichbleibendem Brennstoffverbrauch ein empfindlicher Feuchtigkeitsanzeiger. Die Beobachtungen ergaben, daß in 70% der Fälle die Auspuffwolken-Bildung zwischen  $-43,5^{\circ}$  und  $-46,4^{\circ}$  eintrat, was Feuchten von 30 bis 65% entspricht. Nur in drei Fällen lag der Beginn bei Temperaturen unter  $-48^{\circ}$ , was besagt, daß Feuchtigkeiten unter 10% praktisch nicht vorkommen. Zahlreiche Messungen ergaben in ci-Wolken Eissättigung; die unterkühlten Tropfen kristallisieren dann an den Eisteilchen, und die Wolkenschweife werden bei geringer Verbreiterung sehr lang und bleiben beständig. Aus der VOLMERSchen Keimbildungstheorie folgt, daß in der Atmosphäre auch bei tiefsten Temperaturen primär Tröpfchen entstehen und Eisteilchen erst aus diesen, während primäre Eisteilchenbildung sehr erschwert ist oder nur statistisch vereinzelt vorkommt. Das wird durch den Nachweis von unterkühlten Tröpfchen in Konvektionswolken bis  $-50^{\circ}$  bestätigt (Vereisung und optische Erscheinungen). Bei Advektionswolken geht die Abkühlung so langsam vor sich, daß zwischen Erreichen der Eissättigung und der Wassereisättigung drei Stunden liegen können. Es ist denkbar, daß diese Zeit für die (seltene) primäre Keimbildung genügt. Als Beleg hierfür wird gezeigt, daß in fallstreifenförmigen Cirren die Kondensfahnenbildung schon auftritt, wenn Eisübersättigung herrscht, was bei den eingehaltenen Flugbedingungen über  $-40^{\circ}$  der Fall war. Dann werden die Auspuffwolken auch sehr lang, dicht und breit und entwickeln sich zu echten Eiswolken (belegt durch Halos mit brechenden Winkeln von 60 und 90°) und zu Fallstreifen. Es wurde auch versucht, solche eisübersättigten Schichten durch Zufuhr von Kernen zu impfen, jedoch ohne Erfolg mit Ausnahme eines Falles, wo sich eine Wasserwolke bildete. Bei einer Anzahl von Flügen wurden die Kristallformen untersucht. Besonders häufig wurden in Cirren Körnchen oder Klümpchen (vermutlich Büschelkristalle) beobachtet, in Fallstreifen auch — seltener — Säulchen und Plättchen, dagegen nie Sterne. An statistischen Ergebnissen wird mitgeteilt: Die Mächtigkeit der ci hat zwei Häufungsstellen, eine bei Dicken kleiner als 200 m, eine zweite bei 2–3 km. Die Temperatur der ci-Untergrenzen liegt am häufigsten

zwischen  $-31^{\circ}$  und  $-40^{\circ}$ , die der Obergrenzen bei  $-45^{\circ}$  bis  $-50^{\circ}$ . Auch in der Stratosphäre kommen noch Cirren vor, jedoch zeigt die Tropopause selbst meist einen scharfen Feuchterückgang, was aus dem schlagartigen Verschwinden der Auspuffwolken hervorgeht.

F. Möller.

**L. Egersdörfer** †. Energiebilanz als Bestandteil der Wettervorhersage. Z. Meteorol. **1**, 229–235, 1947, Nr. 8/9. Verf. deutet die von ERTEL aufgestellte hydrothermodynamische Grundgleichung turbulenter Luftströmungen als „Vorhersagegleichung“, die die zeitliche Änderung der Summe von kinetischer, potentieller, innerer und Turbulenzenergie darstellt als Summe der Wärmequellen und der Divergenzen von Turbulenzwärmestrom und Arbeit der gesamten Spannungen an der Volumenoberfläche. Zur Anwendung auf die Praxis werden für alle Glieder unter plausiblen Annahmen Zahlenabschätzungen gegeben. Dabei wird die Summe der vier Energieänderungen zu etwa 1 (angegeben in  $10^7 \text{ kW}/10^3 \text{ km}^3$ ) gefunden; die vier Einzelposten haben unter sich ähnliche Größe. Die Arbeit der Spannungen wird auf fünf Einheiten geschätzt, wobei die Turbulenzspannungen keine Rolle spielen. Ebenso ist die Divergenz des Turbulenzwärmestromes klein, erreicht nur an den Sprungstellen des Temperaturgradienten die Größenordnung der anderen Glieder. Wärmestrahlung und Kondensation liefern ebenfalls Beträge von 1 bzw. 2 Einheiten. Insgesamt ergibt die Abschätzung, daß im Raumelement von  $10^3 \text{ km}^3$  im Verlauf von 10 Stunden  $10^8 \text{ kWh}$  aufzuwenden sind, um die Ausgangsenergie abzuändern. Diese selbst hat den 600fachen Betrag, wobei das Verhältnis von thermischer: potentieller: kinetischer: Turbulenzenergie 100000 : 10000 : 50 : 4 ist. Die Atmosphäre setzt also in 10 Stunden 1 bis 2 Tausendstel der vorhandenen Energie um. Zum Schluß wird die Gesamtenergiegleichung in die einzelnen Vorhersagegleichungen aufgespalten (Bewegungsgleichung, Kontinuitätsgleichung, differenzierte Zustandsgleichung und Turbulenzgleichung) und gezeigt, wie durch Bestimmung meßbarer Größen die zeitliche Änderung anderer berechnet werden kann. Die für praktische Durchführungen noch zu klärenden Einflüsse der Konstanten, der Meß-, Zeichen- und Rechengenauigkeit, der fehlenden Meßmöglichkeiten usw. werden erörtert.

F. Möller.

**Karl Keil.** Frostbekämpfung im hohen Norden. Meteorol. Rundschau **1**, 40–41, 1947, Nr. 1/2. (Bad Kissingen.) Seit 1939 wird in dem Gebiet des ewig gefrorenen Bodens in Sibirien Landwirtschaft in großem Stil betrieben. Durch Entfernung der Moosbewach-



sung hört die starke Verdunstung auf den Flächen auf. Es tritt eine beträchtliche Erwärmung des Bodens infolge der in diesen Breiten langen Sommertage ein. Schon im ersten Sommer taut der Boden bis zu 30 cm Tiefe auf. Im Winter verhindert der Schnee eine starke Abkühlung des Bodens, so daß der Auftauprozess im zweiten Sommer fortschreiten kann und dann eine Anpflanzung möglich ist. Mit dem Boden erwärmen sich auch die Winde. Die Folge ist eine Klimaänderung der Umgebung des bebauten Gebietes. — Durch zu tiefes Auftauen des Bodens können explosionsartige Ausbrüche des in der Tiefe unter Druck liegenden „flüssigen Eises“ entstehen. Diese Gefahr wird durch genaue Überwachung der Taugrenze und durch Kälteleitungen gebannt.

Lahmeyer.

**Nikolaus Weger.** Die Frostschadenverhütung in der Landwirtschaft. Meteorol. Rundschau 1, 29—38, 1947, Nr. 1/2. (Geisenheim, Dtsch. Wetterd. US-Zone, Agrarmeteorol. Versuchsst.) An Hand einer Wetterkarte werden zunächst die meteorologischen Vorbedingungen für das Zustandekommen von Nachtfrosten besprochen. Einige Abbildungen veranschaulichen das Entstehen von Nachtfrosten in ihrer Abhängigkeit von den orographischen Verhältnissen. Einen großen Einfluß auf die Kaltluftentstehung übt der Zustand des Bodens aus (Bodenart, Vegetationsbestand, Feuchtigkeitsgehalt). Es folgt eine ausführliche Beschreibung der künstlichen Maßnahmen, die zur Frostabwehr getroffen werden können. Zur Erhaltung der im Vegetationsbestand und im Boden aufgespeicherten Wärme dienen Einzelbedeckung von Kulturpflanzen, großflächige Bedeckungen aus Stroh und Schilfmatten, Lufttrübung durch künstliches Vernebeln. Zur Erzeugung neuer Wärme bedient man sich der künstlichen Heizung durch Öfen. Bei Beregnung und Überflutung der Kulturen wird sowohl die aufgespeicherte Wärme erhalten als auch neue Wärme erzeugt. Die Anwendungsmöglichkeit des Überflutens ist sehr beschränkt. Sie wird vor allem in Amerika bei Preiselbeerkulturen angewandt. Um unnötige Ausgaben und dauernden Bereitschaftsdienst zu vermeiden, werden von den Wetterwarten Frostwarnungen durchgegeben. Überdies enthält die Arbeit einige Anhaltspunkte, bei deren Beachtung man auf das Eintreten von Nachtfrost schließen kann. Erwähnt sei besonders die Bestimmung des Taupunktes an Ort und Stelle. Liegt dieser abends über 0° C, wird nachts kein Frost eintreten. — Eine weitere Verringerung der Frostgefährdung ist durch betriebliche Maßnahmen möglich, wie Anbau von Pflanzensorten, die spät ausreifen und blühen, Hochstammerzielung, Kalkanstrich von Obst-

bäumen, Schutz niedriger Pflanzen durch Bäume u. a. m. Außerdem vermag eine geeignete Bodenpflege frostverhindernd zu wirken. Zwei Abbildungen veranschaulichen den Wärmeumsatz im Boden. Abschließend weist der Verf. auf die Möglichkeit einer Klimaverbesserung durch Trockenlegung feuchter Wiesen, Aufstauung von Weihern, Anlegen von Schutzstreifen, die die Bildung von Kaltluftseen verhindern, hin. Diese Maßnahmen kommen außer den Pflanzenkulturen auch Mensch und Tier zugute. Lahmeyer.

**Nikolaus Weger.** Schädlingsbekämpfung im Weinbau und die Agrarmeteorologie. Meteorol. Rundschau 1, 41–44, 1947, Nr. 1/2. (Geisenheim/Rhein.) Die agrarmeteorologischen Forschungsergebnisse stellen wichtige Unterlagen für eine wirksame Schädlingsbekämpfung dar. In der vorliegenden Arbeit wird die Abhängigkeit der Weinbergschädlinge in ihren Entwicklungsstufen (Motten, Eier, Raupen, Puppen) von Klima und Wetter behandelt. An Stelle des Großraumklimas muß zur Lösung dieser Probleme jedoch das Klima der bodennahen Luftschicht in den Weinbergen betrachtet werden. — Der Versuch, die in der freien Natur vorherrschenden Verhältnisse ins Laboratorium zu übertragen und dort die Abhängigkeit der Schädlinge von den einzelnen meteorologischen Elementen zu verfolgen, brachte nicht den gewünschten Erfolg. Die Versuchsbedingungen ließen sich nicht genau genug an die im Freien herrschenden Verhältnisse angleichen. Versuche mit dem Traubenwickler haben gezeigt, daß die Eier sich draußen schneller entwickeln als bei gleichbleibenden Temperaturen im Brutschrank. Bei Kaltlufteinbrüchen kann sich jedoch eine ungünstige Entwicklung zeigen. Ebenso kann eine zu starke Erwärmung (über 32° C) den Tod des Embryos herbeiführen. Genauere Messungsergebnisse der agrarmeteorologischen Forschungsstellen sind in der Arbeit angegeben. Weitere Untersuchungen lassen erkennen, daß der unterschiedliche Schädlingsbefall an verschiedenen Weinbergen (in der vorliegenden Arbeit Lage Katzenloch bei Geisenheim und Lage Lay bei Rüdesheim) auf Unterschiede im Mikroklima zurückzuführen ist. Abschließend wird die Möglichkeit der künstlichen Beeinflussung des Mikroklimas im Sinne der Schädlingsbekämpfung besprochen. Lahmeyer.

**Wg. Kaempfert.** Taupunkt, Trübungsfaktor und Nachtfrost. Z. Meteorol. 1, 74–76, 1946, Nr. 2/3. (Trier.) Als verbreitetste Methode zur Frostvorhersage gilt bisher die Bestimmung des Taupunktes aus den Ablesungen am trockenen und feuchten Thermometer bzw. aus der Lufttemperatur und relativer Luftfeuchtigkeit am Haar-

hygrometer. Zur Verbesserung der Frostvorhersage werden laufende Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung mit einfachem Gerät und Berechnungen des Trübungsfaktors empfohlen und an zwei Beispielen erläutert.

Zoerner.

**Fritz Schnelle.** Agrarmeteorologie im Dienste der Ernährungswirtschaft. Meteorol. Rundschau 1, 101–104, 1947, Nr. 3/4. (Bad Kissingen.) Es werden Richtlinien angegeben, nach denen die landwirtschaftliche Erzeugung mit Hilfe der agrarmeteorologischen Forschungsergebnisse in Zukunft wesentlich gesteigert werden kann. Wie an mehreren Beispielen gezeigt wird, erlangen diese Aufgaben gerade in der heutigen Zeit hervorragende Bedeutung. Um den vorhandenen Boden mit den für diesen am meisten geeigneten Kulturpflanzen voll ausnutzen zu können, ist es nötig, die klimatischen Verhältnisse der einzelnen Anbaugebiete sowie die Phänologie der Pflanzen zu kennen. Durch Einführung und Ausdehnung des Zwischenfruchtbaues ist es möglich, 2–3 Ernten in einem Jahr zu erzielen. Die agrarmeteorologischen Arbeiten liefern hierbei die Unterlagen für die anzuwendende Form des Zwischenfruchtbaues. Für verschiedene Gebiete Deutschlands wird die Zeitspanne zwischen Getreideernte und Beginn der Wachstumsruhe sowie die sich für den Zwischenfruchtbau besonders eignende Pflanze in Hinsicht auf das herrschende Klima angegeben. — Ein weiterer Abschnitt ist der Verbesserung des Bodenklimas im Frühkartoffelbau gewidmet. Nach der neuen Methode werden die Kartoffeln in flache Rillen gelegt und dann leicht angehäufelt. Auf diese Weise wird der wärmenden Luft und den Sonnenstrahlen eine viel größere Angriffsfläche geboten, als wenn man die Kartoffeln wie früher in ein ausgehobenes Pflanzloch legt. — Ein wichtiges Kapitel der Ernährungswirtschaft stellt die Frostschadenverhütung dar. Auf diesem Gebiet wurden in den letzten Jahrzehnten erfolgreiche Methoden entwickelt, die vor allem im Weinbau angewendet werden. Für den Obst- und Gemüsebau sind die im Weinbau beschrittenen Wege nicht ohne weiteres gangbar. Jedoch scheint nach den bisherigen Vorarbeiten auch hier eine Erfolg versprechende Bekämpfung des Frostes gewiß zu sein. Abschließend bespricht Verf. das Problem des Anbaues wärmebedürftiger Kulturpflanzen wie der Sojabohne in Deutschland. Dieses ist nur mit Hilfe der Agrarmeteorologie zu lösen.

Lahmeyer.

**Bruno Huber.** Physiologische Rhythmen im Baum. Meteorol. Rundschau 1, 144–147, 1947, Nr. 5/6. (München.) Schön.



**Hans Tischy.** Grundlagen einer Klimabeschreibung von Kurorten. Z. Meteorol. 1, 84–87, 1946, Nr. 2/3. Das zum Teil sehr alte Material der Heilklimastationen ist nach Gesichtspunkten der modernen dynamischen Klimatologie auszuwerten. Vor allem sind neben der Häufigkeitsverteilung meteorologischer Werte die Einzelheiten des Lokalklimas schärfer herauszuarbeiten, daneben besonders die orographischen Verhältnisse. Beim Neuaufbau eines deutschen Kurortwesens sind gut ausgestattete Beobachtungsstationen zur Erforschung des Heilklimas wünschenswert, um Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Zoerner.

**V. Dahlkamp.** Die Lage des Arago-Punktes in Abhängigkeit von der Sonnen- und Himmelsstrahlung und den Dämmerungserscheinungen. Z. Meteorol. 1, 130–138, 1947, Nr. 4/5. (Recklinghausen). Zwischen dem Abstand des ARAGO-Punktes vom Gegenpunkt der Sonne und der Sonnenstrahlung bzw. der Gesamtstrahlung von Sonne und Himmel besteht eine Korrelation, die bei  $10^{\circ},5$  Sonnenhöhe am engsten ist. In dieser Phase erreicht der Korrelationskoeffizient für die Gesamtstrahlung Werte von  $-0,92 \pm 0,05$  und für die Sonnenstrahlung Werte von  $-0,86 \pm 0,09$  im blauen und  $-0,73 \pm 0,16$  im roten Licht. Eine qualitative Deutung erscheint möglich auf Grund der Tatsache, daß bei  $10^{\circ},5$  Sonnenhöhe der Lichtweg der Sonnenstrahlen in das Gebiet des ARAGO-Punktes, der zu dieser Zeit bei ebenfalls  $10^{\circ},5$  Horizontabstand sein sekundäres Maximum erreicht, am kürzesten ist. Weitere Ausführungen über Eigenschaften der neutralen Punkte, die Verhältnisse im Erdschatten und die Strahlungsmessungen am Beobachtungsort beschließen die Arbeit.

Siédentopf.

**J. Wempe.** Die Wellenabhängigkeit der atmosphärischen Extinktion. Astron. Nachr. 275, 1–22, 1947, Nr. 1. (Potsdam, Astrophys. Obs.) Zur genaueren Untersuchung des für die Reduktion spektralphotometrischer Sternbeobachtungen wichtigen Wellenlängengangs der Extinktion wurden in Jena bei sehr unterschiedlichen Luftzuständen Extinktionsbeobachtungen angestellt. Im Wellenlängenbereich 3650 bis 6550 Å erfolgte die Bestimmung der monochromatischen Extinktionsbeträge  $k_{\lambda}$  durch Vergleich eines zenitnahen Sternes mit einem Stern in  $50^{\circ}$ – $60^{\circ}$  Zenitdistanz, wobei Sternpaare benutzt wurden, deren spektrale Intensitätsverteilung aus der Göttinger Spektralphotometrie bekannt war. Die mittleren Fehler von  $k_{\lambda}$  betrugen etwa  $\pm 0^m,04$ . Der spektrale Gradient  $dk_{\lambda}/d^{1/\lambda}$  ist eng korreliert mit dem Betrag der visuellen Extinktion  $k_v$ ; auch Ergebnisse anderer Sternwarten zeigen den gleichen Zusammenhang. Im allge-



meinen ist daher durch eine einfache visuelle Extinktionsbestimmung der Wellenlängengang hinreichend genau festgelegt. Von der Extinktion  $k_\lambda$  werden die Anteile der RAYLEIGHschen Streuung und der Absorption in den CHAPPUIS-Banden des Ozon abgezogen. Die verbleibende Dunstextinktion  $k_D$  läßt sich durch den Ansatz  $k_D = \beta \lambda^{-\alpha}$  darstellen, wobei sich der Exponent  $\alpha$  unabhängig vom Trübungskoeffizienten  $\beta$  zu  $\alpha = 1,515 \pm 0,05$  ergibt. Eine Neureduktion des Beobachtungsmaterials anderer Stationen führt auf Werte von  $\alpha$  zwischen 0,6 und 1,6, die durch lokale Unterschiede in der Dunststruktur erklärt werden müssen.

Siedentopf.

**K. Bullrich.** Die Streuung des Lichtes in trüber Luft. Optik 2, 301–325, 1947, Nr. 4. (Frankfurt a. M.) Zur Bestimmung der Richtungsabhängigkeit der Lichtstreuung wurde die Leuchtdichte schwach gegen die Horizontale geneigter Scheinwerferstrahlen von einem Punkte unterhalb des Strahles mit einem visuellen Photometer gemessen. Eine deutliche Abhängigkeit der Zerstreuungsfunktion von der Stärke der Trübung ist nicht vorhanden; im Mittel verhält sich Vorwärts- zu Seitwärts- zu Rückwärtsstreuung wie 100:1:1 in befriedigender Übereinstimmung mit früheren Messungen des Verf. und den Jenaer Beobachtungen. Zur Bestimmung der Zerstreuungsfunktion werden ferner Messungen der Himmelsleuchtdichte im Sonnenvertikal- und im Horizontalkreis herangezogen. Bei starker Streuung der Einzelwerte zeigen diese Beobachtungen einen langsameren Abfall der Zerstreuungsfunktion für Streuwinkel von  $10^\circ$  bis  $90^\circ$  als die Scheinwerfermessungen. In unmittelbarer Sonnennähe fällt die Himmelsleuchtdichte von dem Wert am Sonnenrand auf  $1/10$  in  $1^\circ$ , auf  $1/100$  in  $3-4^\circ$  Randabstand. Diese steile Spitze der Zerstreuungsfunktion wird vermutlich durch Eisteilchen in größten Höhen bewirkt. In einem Anhang behandelt F. MÖLLER den Einfluß der sekundären Streustrahlung, der zunächst vernachlässigt war. Bei einem visuellen Trübungsfaktor  $T = 3,5$  beträgt das sekundäre Streulicht für  $0^\circ$  Abstand von der Sonne etwa 5% des primären, bei  $20^\circ$  13%, bei  $40^\circ$  27%, bei  $60^\circ$  45% und bei  $80^\circ$  fast 60%; der Helligkeitsabfall in Sonnennähe wird also nur wenig beeinflusst.

Siedentopf.

**Franz Baur.** Eine merkwürdige atmosphärisch-optische Erscheinung. Z. Meteorol. 1, 150–151, 1947, Nr. 4/5. (Bad Homburg.) Beschreibung einer ungewöhnlichen Haloerscheinung: Sonnenstand  $31\frac{1}{2}^\circ$  überm Horizont, Sonne selbst durch Gelände verdeckt, scharf begrenzter, leuchtend farbiger Viertelkreis, konvexe Seite der Sonne zugekehrt, Höhe des Mittelpunktes wahrscheinlich seitlich der Sonne

in etwa 70° Höhe, schmales Farbband mit Rot außen und Violett innen, Halbmesser wahrscheinlich kleiner als 22°. Die Erscheinung wird als oberer oder oberer seitlicher Berührungskreis des großen Ringes gedeutet.

F. Möller.

**W. Möbius.** Eine Beobachtung am Regenbogen. *Z. Meteorol.* **1**, 297, 1947, Nr. 10. (Leipzig.) Beschreibung eines Falles mit bemerkenswerter Aufhellung des Himmelsgrundes innerhalb des gewöhnlichen Regenbogens in gelblicher Farbe. Hinweis auf die Übereinstimmung mit der Theorie.

F. Möller.

**S. Rombakis.** Die Ausbreitung von Duftstoffen in der Atmosphäre. *Z. Meteorol.* **1**, 405–407, 1947, Nr. 13. (Berlin-Dahlem, Univ. Inst. Meteorol. & Geophys., Abt. Theoret. Meteorol.) Das für meteorobiologische Fragen wichtige Problem der Duftausbreitung in der turbulenten Atmosphäre wird am Beispiel einer punktförmigen Duftquelle im turbulenten Wind mit homogenem Grundströmungsfeld quantitativ behandelt. Die Flächen gleicher Duftkonzentration sind in der unmittelbaren Umgebung der Duftquelle Rotationsellipsoide und gehen mit wachsender Entfernung von der Duftquelle in rotationsellipsoidähnliche Flächen über. In Richtung des ausgeglichenen Windes, auf der durch die Quelle verlaufenden „Duftachse“, nimmt die Duftkonzentration umgekehrt proportional der Entfernung ab; in allen anderen Richtungen ist die Abnahme der Duftkonzentration eine stärkere. (Zusammenf. d. Verf.)

Lahmeyer.

**Thomas M. Shaw.** A method of minimizing supercooling and its application in the determination of freezing points from dielectric constant measurements. *Rev. Sci. Instr.* **13**, 2–5, 1942, Nr. 1. (Albany, Calif., U. S. Dep. Agric., Bur. Agr. Chem. Engng.) Bei der Bestimmung des Wassergehaltes in kolloidalen Systemen (z. B. im Boden) durch dielektrische Messung des Gefrierpunktes (vgl. z. B. diese Ber. **19**, 426, 1938) treten durch Unterkühlung leicht Fehler auf. Diese werden nun dadurch weitgehend vermieden, daß durch die Wand der Außenelektrode ein mittels Bakelit thermisch und elektrisch isolierter Messingstift geführt wird, der außen z. B. mit flüssiger Luft stark unterkühlt wird. Auf diese Weise kann höchstens eine lokale Unterkühlung am Drahtstift, die ein praktisch unterkühlungsfreies Erstarren des zu untersuchenden Systems bewirkt, auftreten. Messungen an Böden mit 8–20% Wassergehalt zeigen die Brauchbarkeit der Methode.

O. Fuchs.